

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年9月1日 (01.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/081346 A1

(51) 国際特許分類⁷:

H01M 8/04 // 8/10

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/003019

(22) 国際出願日: 2005年2月24日 (24.02.2005)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-049718 2004年2月25日 (25.02.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 長谷川 賢治 (HASEGAWA, Kenji). 小田桐 優 (ODAGIRI, Masaru). 東陰地 賢 (HIGASHIONJI, Masaru). 下田代 雅文 (SHIMOTASHIRO, Masafumi).

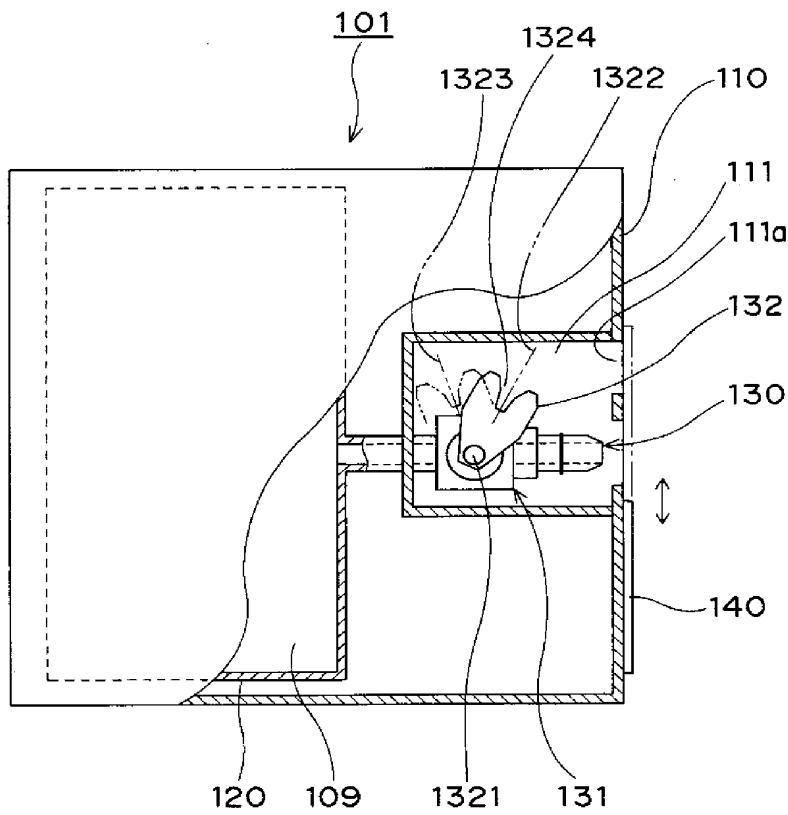
(74) 代理人: 河宮 治, 外 (KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,

/ 続葉有 /

(54) Title: FUEL TANK FOR FUEL CELL AND FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池用燃料タンク及び燃料電池システム



(57) Abstract: A fuel tank for fuel cell, comprising a fuel valve (131). The fuel valve allows the passing of a methanol solution (109) from a fuel filling part (130) to a fuel supply part (214) after a fuel cell body (201) is joined to the fuel tank (101) for fuel cell and cuts off the passing of the methanol solution before the fuel supply part is separated from the fuel filling part. Since the fuel valve can be properly opened and closed, the liquid fuel is not leaked from the fuel tank for fuel cell in attaching and detaching the fuel cell body and the fuel tank, and safety in supplying the fuel can be increased.

(57) 要約: 燃料電池本体(201)と燃料電池用燃料タンク(101)との接合後に、燃料注入部(130)から燃料供給部(214)へのメタノール水溶液(109)の通過を可能とし、上記燃料供給部と上記燃料注入部とが離脱する前に、上記メタノール水溶液の通過を遮断する燃料バルブ(131)を上記燃料電池用燃料タンクに備えた。よって、上記燃料バルブの開閉が適切になされ、着脱時に燃料電池用燃料タンクから液体燃料が漏れ出ることはな

く、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

燃料電池用燃料タンク及び燃料電池システム

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池に接続可能な燃料電池用燃料タンク、及び該燃料電池用燃料タンクを含む燃料電池システムに関し、上記燃料電池用燃料タンクは、特に、メタノール等の有機燃料をアノード極へ直接に供給して発電する燃料電池に用いられるのが好ましい。

背景技術

[0002] 携帯電話、携帯型情報端末、ノート型パソコンコンピュータ、携帯型オーディオ、携帯型ビジュアル機器等の携帯用電子機器の普及が進んでいる。従来、このような携帯用電子機器は、一次電池又は二次電池によって駆動されている。特に二次電池としては、ニッカド電池又はリチウムイオン電池が用いられ、小型で高エネルギー密度を有する電池が開発されている。しかし、二次電池は、一定量の電力使用後に充電機器を用いて一定時間の充電を行う必要がある。このため、充電を必要としない燃料電池が提案されている。

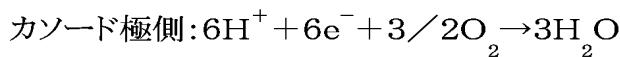
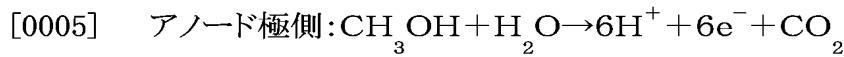
燃料電池は、燃料の持つ化学エネルギーを電気化学的にエネルギーに変換する発電機である。このような燃料電池の例としては、パーカルオロカーボンスルфон酸系の電解質を用いてアノード極で水素ガスを還元し、カソード極で酸素を還元して発電を行うという固体高分子形燃料電池(PEFC)が知られている。このようなPEFCは、出力密度が高い電池であるという特徴を有し、その開発が進められている。

[0003] しかしながら、このようなPEFCに用いられる水素ガスは、容積エネルギー密度が低く、燃料タンクの体積を大きくする必要があることや、燃料ガス、酸化ガスを燃料電池本体(発電部)に供給する装置、及び電池性能を安定にするため加湿する装置等の補機が必要であり、燃料電池システムが大型になるため、携帯電子機器用の電源としては適さない。

[0004] 一方、メタノールから直接プロトンを取り出すことにより発電を行う直接型メタノール燃料電池(DMFC)は、上記PEFCと比較してその出力が小さいという欠点があるも

のの、燃料の体積エネルギー密度を向上できることと、燃料電池本体の補機を減らすことができるため、小型化が可能となる。このため携帯機器用電源として注目されており、幾つかの提案がなされている。

このDMFCにおける燃料電池本体内で行われるアノード極側及びカソード極側での反応は以下の通りである。



上記化学式が示すように、燃料電池を用いて発電することにより、アノード極側では二酸化炭素が生成され、カソード極側では水が生成される。

[0006] 上記DMFCの燃料タンクは、例えば下記特許文献1等に開示されている。このような従来技術における燃料タンクは、認証情報を備え、本体が上記認証情報を読み取ることにより燃料タンクが適正品か否かを判別し、その結果、発電を制御するという構成を有する。又、燃料タンクが適正品か否かという判別をネットワークを介して遠隔地のコンピュータで行うことも開示している。

特許文献1:特開2002-280044号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上記公報における従来の構成では、燃料タンクが燃料電池本体に装着された後、燃料電池本体が認証情報を読み取り燃料タンクが適正か否かを判断するだけであり、燃料タンク内の燃料が所定の燃料か否かは判らない。よって、所定燃料でないものが燃料電池本体に供給される可能性もある。又、燃料タンクの詳しい構造については開示されていないことから、燃料供給における安全対策が不十分と思われる。

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、燃料供給における安全性を従来よりも向上させた燃料電池用燃料タンク、及び該燃料電池用燃料タンクを有する燃料電池システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成する。

即ち、本発明の第1態様である燃料電池用燃料タンクは、燃料電池本体へ供給する液体燃料を収容し、上記燃料電池本体に着脱可能な燃料電池用燃料タンクであつて、

上記燃料電池本体に備わる燃料供給部と係合し当該燃料電池用燃料タンクに収容されている上記液体燃料の注入を行う燃料注入部と、

上記燃料注入部に設けられ、上記燃料電池本体への当該燃料電池用燃料タンクの接続に伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との接合後に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を可能とし、上記燃料電池本体から当該燃料電池用燃料タンクを離脱するに伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との離脱前に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を遮断する流路開閉部材と、

を備えたことを特徴とする。

[0009] 上記流路開閉部材は、上記液体燃料の流路に設けられる燃料バルブ及び閉止バルブの少なくとも一方にて構成することができる。よって、上記燃料注入部には、上記燃料バルブ及び閉止バルブの両方を設けても良いし、どちらか一方のみを設けることもできる。ここで、上記燃料バルブは、上記流路における主たるバルブであり、上記閉止バルブは、上記燃料バルブを補助する、補機的なバルブである。

又、上記流路開閉部材として上記燃料バルブ及び上記閉止バルブの両方を有する場合、上記液体燃料を供給するときには、上記燃料バルブは、上記閉止バルブが上記流路を開いた後に上記流路を開き、上記燃料供給部と上記燃料注入部とが離脱するときには、上記閉止バルブより前に上記流路を遮断するように動作するバルブである。

[0010] 又、上記燃料電池用燃料タンクは、上記液体燃料を収容しその減少に伴い変形可能な材料にてなるタンク部と、気密状態の内部に上記タンク部を収納するケーシングと、該ケーシング内外での気圧差を無くす気圧均衡部とを有することもできる。即ち、ケーシング内部が気密状態に維持可能な場合、内容物の減少に伴い変形可能なタンク部から液体燃料を供給させるためには、ケーシング内外での気圧を均衡させる必要がある。気圧均衡部は、上記タンク部及び上記ケーシングを有する場合に、タン

ク部からの燃料供給を可能とするように作用する。

[0011] 又、本発明の第2態様である燃料電池システムは、上記第1態様の燃料電池用燃料タンクと、上記燃料電池用燃料タンクと着脱可能であり、かつ、上記燃料電池用燃料タンクの燃料注入部と係合する燃料供給部、及び供給された液体燃料にて発電を行う発電部を有する燃料電池本体と、
を備えたことを特徴とする。

[0012] 上記第2態様において、燃料電池用燃料タンクに備わる流路開閉部材を、電気信号にて流路の開閉を行う電磁バルブにて構成することもでき、このとき、上記燃料電池本体は、上記燃料電池用タンクから上記燃料電池本体へ上記液体燃料が供給可能な状態に上記燃料電池用タンクが上記燃料電池本体に装着されたことを検知するロック機構と、該ロック機構による検知結果に応じて上記電磁バルブを開閉させる制御部とをさらに備えるように構成することができる。

発明の効果

[0013] 上記第1態様の燃料電池用燃料タンクによれば、燃料注入部と流路開閉部材とを備え、上記流路開閉部材は、燃料電池本体へ当該燃料電池用燃料タンクを接続するときには、上記燃料注入部と燃料電池本体の燃料供給部とが接合した後に、上記燃料注入部から上記燃料供給部への液体燃料の通過を可能とし、上記燃料電池本体から当該燃料タンクを離脱するときには、上記燃料供給部と上記燃料注入部とが離脱する前に、上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を遮断する。よって、燃料電池本体と燃料電池用燃料タンクとが着脱されるときには上記流路開閉部材の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンクから液体燃料が漏れ出ることはない。従って、第1態様の燃料電池用燃料タンクによれば、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。

[0014] 又、上記流路開閉部材が燃料バルブであるとき、該燃料バルブがハンドルを有することで、燃料電池本体と燃料電池用燃料タンクとの着脱に応じて、上記ハンドルは、燃料電池本体のバルブ開閉用部材と当接する。よって、上記ハンドルを設けることで容易に燃料バルブの開閉を行うことができる。又、上記ハンドルは、上記バルブ開閉用部材にて移動されることから、燃料電池本体に合致した燃料電池用燃料タンク

が上記燃料電池本体に接続されたときのみ、燃料バルブの開閉が可能である。この点からも燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。

- [0015] 又、上記燃料電池用燃料タンクにハンドル操作機構を設けることで、当該ハンドル操作機構に備わる誤作動防止部材により、燃料電池本体に合致した燃料電池用燃料タンクが上記燃料電池本体に接続されたときのみ、燃料バルブの開閉が可能である。よって、ハンドル操作機構は、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。
- [0016] 又、回転用部材及び係合部を有することで、バルブ開閉用部材は、上記係合部によって回転され、該回転により上記回転用部材を移動させて燃料バルブの開閉を行うことから、燃料電池用燃料タンクの外部から容易には燃料バルブの開閉を行うことができない。よって、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。
- [0017] 又、上記燃料電池用燃料タンクのケーシングは、燃料注入部及び燃料バルブを収納する凹部を有し、さらに該凹部にシャッターを設けたことから、燃料注入部及び燃料バルブが当該燃料電池用燃料タンクの外部に露出することではなく、不用意に燃料電池用燃料タンクから液体燃料が漏出することを防止できる。よって、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。
- [0018] さらに上記第2態様の燃料電池システムによれば、上述したような構成を有する燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とを備えたことで、上述のように燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。
- [0019] 又、バルブ開閉用部材が上述の所定長さを有することで、上記燃料注入部と上記燃料供給部との接合後に上記液体燃料流路を開かせ、かつ、上記燃料注入部と上記燃料供給部との離脱前に上記液体燃料流路を閉じさせることができる。よって、燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体との着脱時に液体燃料が漏れ出ることはない。従って、第1態様の燃料電池用燃料タンクによれば、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。
- [0020] 又、燃料電池本体に開閉用機構を設け、燃料電池用燃料タンクの燃料バルブには回転用部材と係合部とを有し、上記開閉用機構が上記係合部に係合して上記回転用部材を移動させるように構成することにより、構造を単純化でき、コンパクト化を図る

ことができる。

[0021] 又、ロック機構を設けることで、燃料電池用燃料タンクが燃料電池本体へ適切に装着されたときには、不用意に燃料電池用燃料タンクが燃料電池本体から離脱するのを防止することができる。

[0022] 上述の態様では、機械的動作により燃料供給流路の開閉が行われるが、燃料電池用燃料タンクの燃料注入部における燃料バルブを電磁バルブにて構成することもできる。該構成によれば、電気的に燃料供給流路の開閉を行うことが可能となる。したがって、燃料電池用燃料タンクが燃料電池本体に装着されたか否かを電気的に検知し、該検知に基づいて、上記電磁バルブによる流路の開閉を制御することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本発明の一つの実施形態である燃料電池用燃料タンクの構造を示す図である。

[図2]図2は、図1に示す燃料電池用燃料タンク、及び該燃料電池用燃料タンクが着脱可能な燃料電池本体を有する、本発明の他の実施形態である燃料電池システムを示す斜視図である。

[図3]図3は、図2に示す燃料電池本体における燃料供給部部分を示す図である。

[図4a]図4aは、図2に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図4b]図4bは、図2に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図4c]図4cは、図2に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図4d]図4dは、図2に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図5]図5は、本発明の第2実施形態の燃料電池用燃料タンクにおける構造を示す図である。

[図6]図6は、図3に示す燃料電池本体の変形例における構造であって図5に示す燃

料電池用燃料タンクに対応した構造を示す図である。

[図7]図7は、図5及び図6に示す燃料電池用燃料タンク及び燃料電池本体を有する燃料電池システムを示す斜視図である。

[図8a]図8aは、図7に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図8b]図8bは、図7に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図8c]図8cは、図7に示す燃料電池用燃料タンクと燃料電池本体とが接合する状態を説明するための図である。

[図9]図9は、図5及び図6に示す燃料電池用燃料タンク及び燃料電池本体の構造において、不適合な燃料電池用燃料タンクを燃料電池本体に装着しようとしたときの状態を示す図である。

[図10]図10は、各実施形態における燃料電池用燃料タンクに備わる閉止バルブの一例の断面図である。

[図11]図11は、各実施形態における燃料電池本体に備わる閉止バルブの一例の断面図である。

[図12]図12は、図10及び図11に示す各閉止バルブが連結された状態を示す断面図である。

[図13]図13は、各実施形態における燃料電池本体がパーソナルコンピュータに取り付けられた状態を示す斜視図である。

[図14]図14は、各実施形態における燃料電池システムに備わるロック機構を示す斜視図である。

[図15a]図15aは、図14に示すロック機構の動作を説明するための図である。

[図15b]図15bは、図14に示すロック機構の動作を説明するための図である。

[図15c]図15cは、図14に示すロック機構の動作を説明するための図である。

[図16]図16は、本発明の第3実施形態における燃料電池システムを示す斜視図である。

[図17]図17は、図16に示す燃料電池システムに備わる燃料電池用燃料タンクの構

造を示す図である。

[図18]図18は、図16に示す燃料電池システムに備わる燃料電池本体の構造を示す図である。

[図19]図19は、図17に示す燃料電池用燃料タンクの燃料注入部の構造を示す図である。

[図20]図20は、図18に示す燃料電池本体の燃料供給部の構造を示す図である。

[図21a]図21aは、図19及び図20に示す燃料注入部と燃料供給部とが接合する状態を説明するための図である。

[図21b]図21bは、図19及び図20に示す燃料注入部と燃料供給部とが接合する状態を説明するための図である。

[図21c]図21cは、図19及び図20に示す燃料注入部と燃料供給部とが接合する状態を説明するための図である。

[図21d]図21dは、図19及び図20に示す燃料注入部と燃料供給部とが接合する状態を説明するための図である。

[図22]図22は、本発明の第4実施形態における燃料電池システムを示す斜視図である。

[図23]図23は、図22に示す燃料電池システムに備わる燃料電池用燃料タンクの構造を示す図である。

[図24]図24は、図22に示す燃料電池システムに備わる燃料電池本体の構造を示す図である。

[図25]図25は、図23に示す燃料電池用燃料タンクと図24に示す燃料電池本体とが接合した状態を示す図である。

[図26]図26は、図23に示す燃料電池用燃料タンクの改良例を示す図である。

[図27]図27は、図26に示す改良型の燃料電池用燃料タンクに対応する燃料電池本体を示す図である。

[図28]図28は、図26に示す燃料電池用燃料タンクと図27に示す燃料電池本体とが接合した状態を示す図である。

[図29]図29は、本発明の第5実施形態における燃料電池システムを示す斜視図であ

る。

[図30]図30は、図29に示す燃料電池システムに備わる燃料電池用燃料タンクの構造を示す図である。

[図31]図31は、図29に示す燃料電池システムに備わる燃料電池本体の構造を示す図である。

[図32]図32は、図30に示す燃料電池用燃料タンクと図31に示す燃料電池本体とが接合した状態を示す図である。

[図33]図33は、図29に示す燃料電池システムに備わるロック機構を示す斜視図である。

[図34]図34は、図29に示す燃料電池システムに備わるロック機構を示す斜視図である。

[図35]図35は、図33及び図34に示すロック機構の構造を示す断面図である。

[図36]図36は、図29に示す燃料電池システムに備わるロック機構、電磁バルブ、及び制御部を示すブロック図である。

[図37]図37は、各実施形態における燃料電池用燃料タンクの変形例を示す断面図である。

[図38]図38は、各実施形態における燃料電池用燃料タンクの変形例であって燃料バルブを有しない場合を示す図である。

符号の説明

[0024] 101、102、103…燃料電池用燃料タンク、109…メタノール水溶液、
110…ケーシング、111…凹部、111a…開口部、130…燃料注入部、
131…燃料バルブ、132…ハンドル、140…シャッター、
150…ハンドル操作機構、151…ハンドル操作部材、
152…誤作動防止部材、155…ハンドル操作機構、180…電磁バルブ、
160…第2燃料バルブ、161…係合部、170…気圧均衡部、
201、202、203…燃料電池本体、213…バルブ開閉用部材、
214…燃料供給部、220…発電部、231…燃料収容部、235…制御部、
250…バルブ開閉用部材、260…開閉用機構、261…リング部材、

262…接続部材、263…バルブ回転用部材、280、285…ロック機構、
1611…係合用部材、1621…回転用部材。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 本発明の実施形態である燃料電池用燃料タンク、及び燃料電池システムについて、図を参照しながら以下に説明する。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。

第1実施形態；

図2に示すように、上記実施形態の燃料電池システム301は、上記実施形態の燃料電池用燃料タンク101と、該燃料電池用燃料タンク101が着脱可能な燃料電池本体201とを備え、該燃料電池本体201には燃料電池用燃料タンク101と接続可能な燃料供給部を設けた燃料収容部が備わる。尚、燃料電池本体201は、携帯用の電子機器、例えは図13に示すようにノート型のパーソナルコンピュータ310に取り付け可能である。又、燃料電池本体201は、上記燃料収容部を備えない構成を有する場合もある。以下の説明では、燃料電池本体201は、上記燃料収容部を有する場合を例に採る。

[0026] まず上記燃料電池用燃料タンク101について説明する。

図1に示すように、燃料電池用燃料タンク101は、凹部111を形成した概略直方体形状で中空のケーシング110と、該ケーシング110内に収納されたタンク部120と、該タンク部120から凹部111内へ突出する管状の燃料注入部130とを備える。ケーシング110には、凹部111の開口部111aに設けられ凹部111の開閉を行うシャッター140が設けられ、後述するように、当該燃料電池用燃料タンク101を後述の燃料電池本体に接続するときにはシャッター140を移動させ凹部111を開く。該接続時以外は、凹部111はシャッター140にて閉じられる。シャッター140を設けることで、燃料電池用燃料タンク101の保管時における塵埃の混入防止、及び乳幼児等における誤飲、いたずら等を防止することができる。又、シャッター140は、燃料電池用燃料タンク101の燃料電池本体201への装着動作に連動して開く構造を探ることもでき、該構成によりより安全な燃料電池用燃料タンク101を提供することができる。

[0027] タンク部120は、後述の燃料電池本体に備わる燃料収容部に供給する、液体燃料

に相当するメタノール原液又はメタノール水溶液を収容する容器であり、本実施形態では、例えば厚みが薄く変形可能なポリエチレンやポリプロピレン等の高分子材料にて作製されている。本実施形態では例えば80重量パーセント濃度のメタノール水溶液109を約100ミリリットル収容可能である。燃料注入部130は、一端をタンク部120に接続し、他端には図10に示す構造を有する閉止バルブ139を設け、中間部分には、当該燃料注入部130におけるメタノール水溶液109の通過の可否を制御する燃料バルブ131を有する。ここで、燃料バルブ131及び閉止バルブ139は、流路開閉部材としての機能を果たす一例であり、閉止バルブ139は、後述の閉止バルブ2141と区別するため注入部側閉止バルブと呼び、後述の閉止バルブ2141を供給部側閉止バルブと呼ぶ場合がある。一方、閉止バルブ139のみでもメタノール水溶液109の通過の可否を制御することは可能であることから、図38に示すように、燃料バルブ131を設けず閉止バルブ139のみを燃料注入部130に設けた構成を探ることもできる。但し、該構成では、閉止バルブ139の構造上、誤ってメタノール水溶液190が漏れる可能性も考えられることから、燃料供給における安全性をより向上させるため、上述の構成のようにさらに燃料バルブ131を設けるのが好ましい。このように、燃料注入部130に、閉止バルブ139及び燃料バルブ131を設けた構成において、燃料バルブ131は、燃料供給における安全性をより向上させるバルブであることから、第1閉止バルブあるいは主閉止バルブとして機能する。一方、閉止バルブ139は、第2閉止バルブ、副閉止バルブ、あるいは補助閉止バルブとして機能する。

尚、図1は概略図であり燃料注入部130の形状等は、図10に示す図とは若干相違する。

[0028] 燃料バルブ131は、この実施形態ではいわゆるボール弁の構造を有し、上記燃料電池本体への燃料電池用燃料タンク101の接続に伴い後述の燃料供給部と燃料注入部130との接合後に、燃料注入部130から上記燃料供給部へのメタノール水溶液109の通過を可能とし、上記燃料電池本体から燃料電池用燃料タンク101を離脱するに伴い上記燃料供給部と燃料注入部130との離脱前に、燃料注入部130から上記燃料供給部へのメタノール水溶液109の通過を遮断する。このような燃料バルブ131は、燃料注入部130におけるメタノール水溶液109の流路の開閉を行うためのハ

ンドル132を有する。該ハンドル132は、燃料バルブ131において上記流路の開閉を行うボール部に接続された回転軸1321に固定され、回転軸1321を中心に閉位置1322と、開位置1323との間で回動する。又、ハンドル132は、後述するバルブ開閉用部材と係合可能な凹部1324を形成した、本実施形態では図示するような、二股形状にて成形されている。

[0029] 次に燃料電池本体201について説明する。

燃料電池本体201は、メタノール、ジメチルエーテル等の有機溶液の液体燃料の供給により発電を行うタイプであり、本実施形態では上述した、メタノール水溶液を燃料としたDMFCタイプである。該燃料電池本体201には、図2に示すように大別して、燃料電池用燃料タンク101が挿入されるタンク収納部210と、発電部220と、発電部220に接続される発電補機部230と、発電部220に接続される出力電極部240とが備わる。

発電部220は、DMFCとしての一般的な構成部分であるアノード極、カソード極、及びアノード極とカソード極とに挟まれて配置される電解質膜を有する。アノード極は、燃料を分解し電子を引き抜く触媒と、燃料の拡散層と、集電体としてのセパレータとが積層された構造であり、アノード極には、発電補機部230にて上記メタノール水溶液が供給される。カソード極は、プロトンと酸素との反応触媒と、空気の拡散層と、集電体としてのセパレータとが積層された構造であり、カソード極には、発電補機部230にて気体酸化剤としての空気又は酸素が供給される。上記触媒として、アノード極には炭素系粉末担体に白金及びルテニウムを分散させて担持したものを使用し、カソード極には炭素系粉末担体に白金微粒子を分散担持したものを使用する。

発電補機部230は、図3に示すように燃料収容部231を有し、発電部220へのメタノール水溶液及び上記気体酸化剤の供給、発電部220からの水の回収等の、発電部220において発電を行わせるために必要な燃料ポンプや空気ポンプ等の機器、配管を備える。

[0030] タンク収納部210は、図3に示すように、上述の燃料電池用燃料タンク101が挿入可能な開口211を有する凹形状である。尚、燃料電池用燃料タンク101は、凹部11の開口部111aがタンク収納部210に対向するように配向され、挿入される。開口部

111aに対向するタンク収納部210の底面212には棒状のバルブ開閉用部材213が突設され、又、発電補機部230から底面212を貫通して管状の燃料供給部214がタンク収納部210側へ突出している。

[0031] 燃料電池用燃料タンク101がタンク収納部210に着脱されることで、バルブ開閉用部材213は、燃料電池用燃料タンク101の開口部111aを通り凹部111内へ進退し、上記燃料バルブ131のハンドル132と係合する部材であり、接続時には、ハンドル132を閉位置1322から開位置1323へ回転させ、離脱時には、開位置1323から閉位置1322へ回転させる部材である。二股形状のハンドル132の凹部1324との係合が可能なように、バルブ開閉用部材213は、その先端部分に突出部213aを有する。又、バルブ開閉用部材213の長さLは、燃料電池用燃料タンク101の燃料注入部130と燃料電池本体201の燃料供給部214とが接合した後に、ハンドル132に対して液体燃料流路を開かせ、かつ、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱する前に、ハンドル132に対して液体燃料流路を閉じさせる長さである。さらに又、燃料電池用燃料タンク101の燃料注入部130と燃料電池本体201の燃料供給部214との接合後に液体燃料流路を開かせ、かつ、燃料注入部130と燃料供給部214との離脱前に、液体燃料流路を閉じさせるための構造として、本実施形態では、燃料供給部214を有する配管部分がその軸方向に伸縮自在な構造を有する。

[0032] 上記燃料供給部214は、図3に示すように、一端を発電補機部230に接続し、他端には図11に示す構造を有する閉止バルブ2141を有する。尚、図3は概略図であり燃料供給部214の形状等は、図11に示す図とは若干相違する。又、燃料供給部214の軸方向に上記他端を伸縮可能とする、伸縮部材の一例としてのスプリング2142が取り付けられている。尚、燃料電池用燃料タンク101が燃料電池本体201に接続されたとき、即ち燃料注入部130と燃料供給部214とが連結したとき、燃料注入部130に備わる閉止バルブ139と、燃料供給部214に備わる閉止バルブ2141とは、図12に示すように互いの凸部139a、2141aが当接して燃料注入部130及び燃料供給部214の両流路は開通する。勿論、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱したときには、凸部139a、2141aを付勢するスプリング139b、2141bの作用により凸部139a、2141aは元の状態に戻り、上記両流路は閉じられる。

[0033] 又、図3に示すように、燃料供給部214には燃料ポンプ232が接続され、該燃料ポンプ232は流路の開閉を行うバルブ的機能を有する場合には、発電補機部230及び発電部220に存在するメタノール水溶液109が逆流して燃料供給部214から漏れ出すことはないと考えられる。よって、燃料供給部214に設けている閉止バルブ2141は、補助的なバルブとして機能する。したがって、燃料供給部214には閉止バルブ2141を設けない構成を探ることもできる。

[0034] 上述したように構成される燃料電池用燃料タンク101及び燃料電池本体201において、燃料電池用燃料タンク101から燃料電池本体201への燃料充填動作について図4aから図4dを参照して説明する。尚、図4aから図4dでは、燃料注入部130及び燃料供給部214に関係する主要部分のみを図示している。

[0035] 燃料電池用燃料タンク101のシャッター140を開いた後、図4aに示すように、燃料電池用燃料タンク101における凹部111の開口部111aが燃料電池本体201のタンク収納部210の底面212に対向するように、燃料電池用燃料タンク101を配向して、タンク収納部210に挿入する。燃料電池用燃料タンク101がタンク収納部210内を進入して行くに従い、バルブ開閉用部材213及び燃料供給部214は、燃料電池用燃料タンク101の開口部111aを通過し、バルブ開閉用部材213の突出部213aは、燃料電池用燃料タンク101における燃料バルブ131のハンドル132の凹部1324に当接、係合する。尚、このときハンドル132は、閉位置1322に位置している。又、バルブ開閉用部材213がハンドル132に当接するときには、図示するように、既に、燃料電池用燃料タンク101の燃料注入部130と、燃料電池本体201の燃料供給部214とは接合しており、両者の閉止バルブ139、2141は図12に示すように開いた状態となっている。尚、閉止バルブ139と閉止バルブ2141とが流路を開き始めるときには、厳格には、燃料注入部130と燃料供給部214とは完全な接合状態には至っていない。しかしながら、図11及び図12から明らかのように、本実施形態では閉止バルブ2141の先端部2141cは、閉止バルブ139を包み込み係合するように凹状に成形されており、又さらに、該先端部2141cには、未完全な接合状態であってもメタノール水溶液109の漏洩を防止するためのシール材としてのO-リング2141dを設けている。よって、燃料注入部130と燃料供給部214とが連結し接合した後、閉止バルブ139と

閉止バルブ2141とは流路を開くと判断することができる。

[0036] さらに燃料電池用燃料タンク101がタンク収納部210内を進入して行くに従い、突出部213aがハンドル132の凹部1324に係合しているバルブ開閉用部材213は、図4cに示すように、ハンドル132を閉位置1322から開位置1323側へ回動させる。尚、上記進入に従い、伸縮可能な燃料供給部214は、スプリング2142の付勢力に逆らいながら縮んでいく。

[0037] そして図4dに示すように、燃料電池用燃料タンク101の開口部111aが燃料電池本体201のタンク収納部210の底面212に到達したとき、バルブ開閉用部材213は、ハンドル132をさらに回転させて開位置1323に位置させる。

従って、燃料電池用燃料タンク101における燃料バルブ131における液体燃料用流路が開かれ、燃料電池用燃料タンク101のタンク部120内のメタノール水溶液109が燃料注入部130及び燃料供給部214を通過して燃料電池本体201の燃料収容部231へ供給可能となる。燃料供給は、例えば、発電補機部230に備えられた図3に示す燃料ポンプ232によって燃料電池用燃料タンク101内のメタノール水溶液109を吸い出すことで行われる。タンク部120は厚みが薄い高分子材料で作製されているため変形することによってメタノール水溶液109を供給することが可能である。尚、本実施形態では、タンク部120を有する燃料電池用燃料タンク101のケーシング110は、内部の密閉性、気密性を積極的に保持する構成を有していないため、空気はケーシング110の内外で比較的自由に出入可能である。よって、タンク部120は、メタノール水溶液109の供給に伴いケーシング110内で、へこむように変形可能である。

[0038] 図4dに示すように、燃料電池用燃料タンク101が燃料電池本体201に完全に装着されたとき、即ち、燃料電池用燃料タンク101が燃料電池本体201に正常に装着され、燃料電池用燃料タンク101から燃料電池本体201へ液体燃料が供給可能な状態に装着されたとき、燃料電池用燃料タンク101と燃料電池本体201とを固定する、図14及び図15aから図15cに示すようなロック機構280が燃料電池用燃料タンク101及び燃料電池本体201に備わるのが好ましい。

[0039] 上記ロック機構280は、本実施形態では燃料電池本体201側に設けられ燃料電池

本体201の側面に沿って摺動可能な爪部281と、燃料電池用燃料タンク101側に設けられ上記爪部281が係合する凹部282とを備える。尚、爪部281には、該爪部281を燃料電池用燃料タンク101側へ付勢する付勢部材の一例としてスプリング283が設けられている。

[0040] このようなロック機構280では、燃料電池用燃料タンク101が燃料電池本体201のタンク収納部210に挿入されていないときには、図15aに示すように、爪部281はスプリング283の付勢力により、タンク収納部210の内側へ突出している。燃料電池用燃料タンク101がタンク収納部210へ挿入されることで、図15bに示すように、爪部281はスプリング283の付勢力に逆らって押し上げられる。そして、燃料電池用燃料タンク101がタンク収納部210へ挿入完了した時点で、爪部281は燃料電池用燃料タンク101側の凹部282に対向し、図15cに示すように、スプリング283の付勢力により、凹部282へ係合する。該係合により、燃料電池用燃料タンク101は、タンク収納部210へ挿入完了した状態でロックされる。

[0041] 燃料電池用燃料タンク101を燃料電池本体201から離脱させる場合には、上述とは逆の手順で、スプリング283の付勢力に逆らいながら爪部281を凹部282とは反対方向へ移動させて、タンク収納部210から燃料電池用燃料タンク101を引き出せばよい。

尚、このようなロック機構280は、後述の各実施形態においても採用することができる。又、ロック機構280に電気接点を設けて、燃料電池用燃料タンク101が燃料電池本体201に装着されたか否かを表示させたり、燃料電池用燃料タンク101が装着されないと燃料電池本体201において発電ができない回路や機構を備えても良い。

[0042] 燃料供給後、上述のようにロックを解除し、燃料電池用燃料タンク101は、燃料電池本体201から離脱される。このとき、バルブ開閉用部材213とハンドル132との動作関係は、上述の逆、つまり図4dから図4aへ進むように移行する。簡単に説明すると、開位置1323に位置しているハンドル132は、上記離脱動作に伴い、図4c、図4bの順にて、ハンドル132の凹部1324に係合しているバルブ開閉用部材213によって閉位置1322に位置される。そして、ハンドル132が閉位置1322に位置した後、燃料注入部130と燃料供給部214とは離脱する。尚、燃料注入部130と燃料供給部2

14とが離脱することで、両者の閉止バルブ139、2141は図10、図11に示すように、元の状態である閉じた状態となる。

[0043] 以上説明したように、本実施形態の燃料電池用燃料タンク101、並びに、該燃料電池用燃料タンク101及び燃料電池本体201を備えた燃料電池システム301によれば、燃料電池用燃料タンク101に備わる燃料バルブ131は、燃料電池本体201へ燃料電池用燃料タンク101を接続するときには、燃料電池用燃料タンク101の燃料注入部130と燃料電池本体201の燃料供給部214とが接合した後に、燃料注入部130から燃料供給部214へのメタノール水溶液109の通過を可能とする。又、燃料電池本体201から燃料電池用燃料タンク101を離脱するときには、燃料供給部214と燃料注入部130とが離脱する前に、燃料注入部130から燃料供給部214へのメタノール水溶液109の通過を遮断する。このように、燃料電池本体201と燃料電池用燃料タンク101とが着脱されるときには燃料バルブ131の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク101から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。従って、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができること。

尚、上述の実施形態では、バルブ開閉用部材213には突出部213aを設け、ハンドル132には凹部132aを設け、これらが係合するように構成したが、勿論、凹凸関係はこれに限定するものではない。

又、本実施形態では、燃料注入部130には燃料バルブ131及び閉止バルブ139の両方を設けた場合を例に採っているが、上述したように、閉止バルブ139のみを設けた場合でも同様の効果を奏することができる。即ち、閉止バルブ139は、燃料電池本体201に備わる閉止バルブ2141との協働により、燃料電池本体201へ燃料電池用燃料タンク101を接続するときには、燃料電池用燃料タンク101の燃料注入部130と燃料電池本体201の燃料供給部214とが接合した後に、燃料注入部130から燃料供給部214へのメタノール水溶液109の通過を可能とする。又、燃料電池本体201から燃料電池用燃料タンク101を離脱するときには、燃料供給部214と燃料注入部130とが離脱する前に、燃料注入部130から燃料供給部214へのメタノール水溶液109の通過を遮断する。このように、燃料電池本体201と燃料電池用燃料タンク101

とが着脱されるときには閉止バルブ139の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク101から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。従って、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。又、このような、閉止バルブ139による効果は、以下に説明する各実施形態において、燃料バルブを設けず閉止バルブ139のみ設けた場合にも同様に奏される。

[0044] 又、本実施形態では、燃料電池用燃料タンク101のタンク部120を厚みが薄い高分子材料で作製した例について示したが、厚みが厚く変形しにくい高分子材料で作製した場合は、初期に空気等の気体をタンク部120内に圧力をかけて封入しておくことにより、燃料電池本体201にメタノール水溶液109を供給する構成にしてもよい。尚、この場合には、タンク部120を有する燃料電池用燃料タンク101のケーシング110は、内部の密閉、気密性を積極的に保持する構成を有する必要がある。

本実施形態では、燃料注入部130にプラグ型の閉止バルブ139を、燃料供給部214にソケット型の閉止バルブ2141を用いた場合を例に採ったが、本実施形態及び以下に説明する各実施形態においても燃料注入部130にソケット型の閉止バルブ2141を、燃料供給部214にプラグ型の閉止バルブ139を用いることもできる。

[0045] 第2実施形態；

次に、上述の燃料電池システム301の変形例としての第2実施形態について説明する。

図7に示すように、上記第2実施形態の一つに相当する燃料電池システム302は、上述の燃料電池用燃料タンク101の変形例に相当する燃料電池用燃料タンク102と、上述の燃料電池本体201の変形例に相当する燃料電池本体202とを備える。尚、上述の実施形態と同じ構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0046] 燃料電池用燃料タンク102は、図5に示すように、上記凹部111内で、上記ハンドル132を操作可能な位置にハンドル操作機構150をさらに設けている。燃料電池用燃料タンク102におけるその他の構成は、燃料電池用燃料タンク101と変わることはない。

上記ハンドル操作機構150は、ハンドル操作部材151と、誤作動防止部材152とを有する。ハンドル操作部材151は、上記燃料電池本体202と当該燃料電池用燃料タ

ンク102との着脱に伴い、燃料電池本体202に備わり後述のバルブ開閉用部材により下記の矢印153方向に移動されて上記ハンドル132に当接し上記燃料バルブ131における上記液体燃料用流路の開閉を行う部材である。このようなハンドル操作部材151は、燃料電池本体202における後述のバルブ開閉用部材が当接する当接部1511と、該当接部1511に立設され先端部に突出部1512aを有する、上述のバルブ開閉用部材213と同等の形状にてなる、操作部1512とを有し、ハンドル132を閉位置1322と開位置1323との間で移動させる矢印153方向に移動可能なように凹部111内に設置され、通常、付勢部材の一例としてのスプリング154にて凹部111の開口部111a側に付勢されている。上記当接部1511は、後述するように所定形状のバルブ開閉用部材が当接したときのみ矢印153方向に移動可能なように、所定形状のバルブ開閉用部材に対応して凹部1511a、1511b、及び凸部1511cを有する。

[0047] 上記誤作動防止部材152は、燃料電池本体202に適合した燃料電池用燃料タンク102を燃料電池本体202に接続したときのみ、つまり上記所定形状のバルブ開閉用部材を有する燃料電池本体202に、上記所定形状のバルブ開閉用部材に適合した上記当接部1511を有するハンドル操作部材151を備えた燃料電池用燃料タンク102が接続されたときのみ、ハンドル操作部材151の矢印153方向への移動を可能とする部材である。このような誤作動防止部材152は、ハンドル操作部材151が矢印153方向へ移動したときのみ、つまり上記所定形状のバルブ開閉用部材を有する燃料電池本体202に、上記所定形状のバルブ開閉用部材に適合した上記当接部1511を有するハンドル操作部材151を備えた燃料電池用燃料タンク102が接続されたときのみ、ハンドル操作部材151が通過可能な開口1521を有する。

[0048] 上記燃料電池本体202は、図6に示すように、上述した燃料電池本体201に備わるバルブ開閉用部材213に代えて、バルブ開閉用部材250を設ける。燃料電池本体202におけるその他の構成は、燃料電池本体201と変わることはない。尚、混乱を避けるため、第2バルブ開閉用部材250と呼ぶ。第2バルブ開閉用部材250は、本実施形態では、燃料電池本体201におけるタンク収納部210の底面212に立設された、それぞれ長さの異なる3本の棒状部材であり、各長さは、上述の、燃料電池用燃料タンク102におけるハンドル操作部材151の当接部1511における凹部1511a、1

511b、及び凸部1511cに対応して設定される。本実施形態では、第2バルブ開閉用部材2501が凹部1511aに対応し、第2バルブ開閉用部材2502が凸部1511cに対応し、第2バルブ開閉用部材2503が凹部1511bに対応し、それぞれがハンドル操作部材151を矢印153方向へ移動させる長さを有する。

尚、第2バルブ開閉用部材250の本数、及びその長さは、ハンドル操作部材151を矢印153方向へ移動させるという目的を達成する限り、上述の形態に限定するものではなく、適宜変更可能である。又、それに対応してハンドル操作部材151の凹部、凸部の寸法及び形状は変更される。又、第2バルブ開閉用部材250の本数と、ハンドル操作部材151の凹部、凸部の数も、上記目的を達成する限り、一致している必要も無い。つまり、当業者が考え得る変形例は採用可能である。

[0049] 上述したように構成される燃料電池用燃料タンク102及び燃料電池本体202において、燃料電池用燃料タンク102から燃料電池本体202への燃料充填動作について図8aから図8cを参照して説明する。尚、図4aから図4dを参照して説明した燃料充填動作と同様の動作については説明を省略する。又、図8aから図8cでは、燃料注入部130及び燃料供給部214に関係する主要部分のみを図示している。

[0050] 燃料電池用燃料タンク102のシャッター140を開いた後、図8aに示すように、燃料電池用燃料タンク102を配向して、燃料電池本体202のタンク収納部210に挿入する。燃料電池用燃料タンク102がタンク収納部210内を進入して行くに従い、第2バルブ開閉用部材250及び燃料供給部214は、燃料電池用燃料タンク102の開口部111aを通過する。そして、第2バルブ開閉用部材2501がハンドル操作部材151の当接部1511の凹部1511aに当接し、第2バルブ開閉用部材2502が当接部1511の凸部1511cに当接し、第2バルブ開閉用部材2503が当接部1511の凹部1511bに当接する。さらに燃料電池用燃料タンク102がタンク収納部210内を進入して行くに伴い、図8bに示すように、第2バルブ開閉用部材250に押圧されてハンドル操作部材151は、スプリング154の付勢力に逆らって矢印153方向に移動する。よって、第2バルブ開閉用部材250の操作部1512は、誤作動防止部材152の開口1521を通過し、操作部1512の突出部1512aは、燃料電池用燃料タンク102における燃料バルブ131のハンドル132の凹部1324に当接、係合する。尚、このときハンドル132

は、閉位置1322に位置している。又、ハンドル操作部材151がハンドル132に当接するときには、図示するように、既に、燃料電池用燃料タンク102の燃料注入部130と、燃料電池本体202の燃料供給部214とは接合しており、両者の閉止バルブ139、2141は、図12に示すように開いた状態となっている。

[0051] さらに燃料電池用燃料タンク102がタンク収納部210内を進入して行くに従い、ハンドル操作部材151は第2バルブ開閉用部材250に押され、さらに矢印153方向へ移動する。よって、突出部1512aがハンドル132の凹部1324に係合しているバルブ開閉用部材213は、ハンドル132を閉位置1322から開位置1323側へ回動させる。

そして図8cに示すように、燃料電池用燃料タンク102の開口部111aが燃料電池本体202のタンク収納部210の底面212に到達したとき、第2バルブ開閉用部材250に押されたハンドル操作部材151は、ハンドル132をさらに回転させて開位置1323に位置させる。

[0052] 従って、燃料電池用燃料タンク102における燃料バルブ131における液体燃料用流路が開かれ、燃料電池用燃料タンク102のタンク部120内のメタノール水溶液109が燃料注入部130及び燃料供給部214を通過して燃料電池本体202の発電補機部230へ供給可能となる。

[0053] 上述の説明は、燃料電池本体202に適した燃料電池用燃料タンク102が燃料電池本体202に装填された場合であるが、一方、燃料電池本体202の第2バルブ開閉用部材に適合しないハンドル操作部材151を有する燃料電池用燃料タンク102を、燃料電池本体202に挿入した場合について、図9を参照して説明する。

図9に示す燃料電池本体202の第2バルブ開閉用部材251では、上述の第2バルブ開閉用部材2503に比してより長い第2バルブ開閉用部材2513を有する。このような第2バルブ開閉用部材2513を有する場合、ハンドル操作部材151の当接部151の凹部1511bにおける深さと合致していないため、上記挿入動作に伴い、ハンドル操作部材151は矢印153方向に移動せず、図示するように傾いてしまう。よって、ハンドル操作部材151の操作部1512は、誤作動防止部材152に干渉し、誤作動防止部材152の開口1521を通過できない。したがって、燃料電池用燃料タンク102の燃料バルブ131における液体燃料流路は開かれず、燃料供給はできない。

[0054] 燃料供給後、上述のようにロックを解除し、燃料電池用燃料タンク102は、燃料電池本体202から離脱される。このとき、ハンドル操作部材151とハンドル132との動作関係は、上述の逆、つまり図8cから図8aへ進むように移行する。簡単に説明すると、開位置1323に位置しているハンドル132は、上記離脱動作に伴い、図8c、図8bの順にて、ハンドル132の凹部1324に係合しているハンドル操作部材151によって閉位置1322に位置される。そして、ハンドル132が閉位置1322に位置した後、燃料注入部130と燃料供給部214とは離脱する。尚、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱することで、両者の閉止バルブ139、2141は図10、図11に示すように、元の状態である閉じた状態となる。

[0055] 以上説明したように、燃料電池システム302にあっても燃料電池システム301の場合と同様に、燃料電池本体202と燃料電池用燃料タンク102とが着脱されるときには燃料バルブ131の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク102から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。従って、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。又、燃料電池用燃料タンク102にハンドル操作部材151を備えたことで、例えば、燃料電池用燃料タンク102の開口部111aを通してハンドル操作部材151を押圧したとしても、矢印153方向に沿って押圧しない限り燃料電池用燃料タンク102の燃料バルブ131を開くことはできない。よって、燃料電池システム301の場合に比べてさらに安全性が向上している。

[0056] 第3実施形態；

さらに、上述の燃料電池システム301の変形例としての第3実施形態について説明する。

図16に示すように、上記第3実施形態の一つに相当する燃料電池システム303は、上述の燃料電池用燃料タンク101の変形例に相当する燃料電池用燃料タンク103と、上述の燃料電池本体201の変形例に相当する燃料電池本体203とを備える。尚、上述の実施形態と同じ構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0057] 燃料電池用燃料タンク103は、図17に示すように、上述の燃料電池用燃料タンク101における燃料バルブ131に代えて、流路開閉部材として機能する燃料バルブ16

Oを設けた。燃料電池用燃料タンク103におけるその他の構成は、燃料電池用燃料タンク101と変わることろはない。尚、混乱をさけるため、ここでは燃料バルブ160を第2燃料バルブ160と呼ぶことにする。

第2燃料バルブ160は、図19に示すように、回転しない係合部161と、回転し当該第2燃料バルブ160における液体燃料流路の開閉を行うバルブ部162とを有する。係合部161は、燃料注入部130に固定され、その周面には、本実施形態ではほぼ螺旋状に、3つの係合用部材1611が形成されている。該係合用部材1611には、燃料電池本体203に備わる、後述の接続部材が係合する。尚、係合用部材1611は、本実施形態では、溝形状を探るが、凸形状、凹形状を問わない。バルブ部162は、その周面の1箇所に回転用部材1621を突設している。該回転用部材1621は、燃料電池本体203に備わる、後述のバルブ回転用部材と係合する。尚、回転用部材1621は、上述した各燃料電池システム301、302における燃料バルブ131のハンドル132の一例に相当する部材である。

[0058] 燃料電池本体203は、図18に示すように、燃料電池本体201における燃料供給部214の先端部分に、上記第2燃料バルブ160の開閉を行わせる開閉用機構260を備える。燃料電池本体203におけるその他の構成は、燃料電池本体201と変わることろはない。尚、上記開閉用機構260は、上述した燃料電池システム301、302におけるバルブ開閉用部材の一例に相当する。

[0059] 開閉用機構260は、図20に示すように、リング部材261と、接続部材262と、バルブ回転用部材263とを有する。リング部材261は、燃料供給部214の先端部に対して回転可能に設置され、燃料電池用燃料タンク103の燃料注入部130が挿入可能である。該リング部材261は、燃料注入部130との非係合時において、上記接続部材262を初期位置に配置するように、適宜な付勢手段にて付勢されている。尚、上記初期位置とは、燃料電池用燃料タンク103が燃料電池本体203に挿入されるとき、接続部材262が燃料電池用燃料タンク103の上記第2燃料バルブ160における上記係合用部材1611に係合可能な位置である。接続部材262は、リング部材261の内周面に、直径方向に沿って中心側へ突出するピン状の部材であり、燃料電池用燃料タンク103の係合用部材1611に対応して、本実施形態では3箇所に設けられる。

バルブ回転用部材263は、リング部材261に先端に突設され、図示するようにフォーク形状を有し、燃料電池用燃料タンク103が燃料電池本体203に挿入されたとき、燃料電池用燃料タンク103の上記第2燃料バルブ160における上記回転用部材1621に係合する部材である。

[0060] 上述したように構成される燃料電池用燃料タンク103及び燃料電池本体203において、燃料電池用燃料タンク103から燃料電池本体203への燃料充填動作について図21aから図21dを参照して説明する。尚、図4aから図4dを参照して説明した燃料充填動作と同様の動作については説明を省略する。又、図21aから図21dでは、燃料注入部130及び燃料供給部214に關係する主要部分のみを図示している。

[0061] 燃料電池用燃料タンク103のシャッター140を開いた後、図21aに示すように、燃料電池用燃料タンク103における凹部111の開口部111aが燃料電池本体203のタンク収納部210の底面212に対向するように、燃料電池用燃料タンク103を配向して、タンク収納部210に挿入する。燃料電池用燃料タンク103がタンク収納部210内を進入して行くに従い、開閉用機構260を備えた燃料供給部214は、燃料電池用燃料タンク103の開口部111aを通過し、図21bに示すように、開閉用機構260のリング部材261は、燃料電池用燃料タンク103の燃料注入部130に挿入される。このとき、開閉用機構260における接続部材262は、第2燃料バルブ160における係合用部材1611に係合する。又、このとき、燃料注入部130及び燃料供給部214における閉止バルブ139、2141は図12に示すように開いた状態になるが、第2燃料バルブ160は未だ閉じた状態であり閉位置1322に位置している。閉止バルブ2141につながる配管は例えればスプリングの付勢力によって伸縮可能に構成され(図示せず)、閉止バルブ139と接合した位置で固定されるが、開閉用機構260を支持する燃料供給部214の外側の配管は、燃料電池用燃料タンク103の移動とともに挿入される。

[0062] さらに燃料電池用燃料タンク103がタンク収納部210内を進入して行くに従い、係合用部材1611に係合している接続部材262は、係合用部材1611に従い移動する。該移動に伴い、接続部材262を有する開閉用機構260のリング部材261は回転を始める。そして上記進入に伴い、係合用部材1611に係合している接続部材262は、燃料注入部130の軸方向に延在する直線部1611aに到達する。該到達時点で、開

閉用機構260におけるバルブ回転用部材263は、第2燃料バルブ160における回転用部材1621に対応するように配置される。よって、さらに燃料電池用燃料タンク103がタンク収納部210内を進入して行くに従い、接続部材262は、係合用部材1611の直線部1611aに沿って上記軸方向に進み、これにて、図21cに示すように、バルブ回転用部材263と回転用部材1621とが係合する。

[0063] さらに燃料電池用燃料タンク103がタンク収納部210内を進入して行くことで、接続部材262は、係合用部材1611に従い進行し、リング部材261をさらに回転させる。即ち、バルブ回転用部材263に係合している回転用部材1621を介してバルブ部162を閉位置1322から開位置1323側へ回転させる。

[0064] そして図21dに示すように、接続部材262が係合用部材1611の終端部分まで到達したとき、即ち、燃料電池用燃料タンク103の開口部111aが燃料電池本体203のタンク収納部210の底面212に到達したとき、回転用部材1621を介してバルブ部162は、開位置1323に位置する。

[0065] このようにして燃料電池用燃料タンク103における第2燃料バルブ160の液体燃料用流路が開かれ、燃料電池用燃料タンク103のタンク部120内のメタノール水溶液109が燃料注入部130及び燃料供給部214を通過して燃料電池本体203の発電補機部230へ供給可能となる。

[0066] 燃料供給後、上述のようにロックを解除し、燃料電池用燃料タンク103は、燃料電池本体203から離脱される。このとき、第2燃料バルブ160と開閉用機構260との動作関係は、上述の逆、つまり図21dから図21aへ進むように移行する。簡単に説明すると、開位置1323に位置している第2燃料バルブ160のバルブ部162は、上記離脱動作に伴い、図21d、図21cの順にて、第2燃料バルブ160の回転用部材1621に係合している、開閉用機構260のバルブ回転用部材263の回転により、閉位置1322に位置される。そして、バルブ部162が閉位置1322に位置した後、燃料注入部130と燃料供給部214とは離脱する。尚、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱することで、両者の閉止バルブ139、2141は図10、図11に示すように、元の状態である閉じた状態となる。

[0067] 以上説明したように、燃料電池システム303にあっても燃料電池システム301の場

合と同様に、燃料電池本体203と燃料電池用燃料タンク103とが着脱されるときには第2燃料バルブ160の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク103から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。従って、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。又、当該燃料電池システム303では、燃料注入部130及び燃料供給部214に、第2燃料バルブ160及び開閉用機構260を備えていることから、上述の各燃料電池システム301、302に比べて部品点数が少なくコンパクトな構成を実現できる。又、燃料電池用燃料タンク103が単体で保管されているとき、たとえ燃料電池用燃料タンク103の外部から棒状部材にて第2燃料バルブ160を開こうとしても、第2燃料バルブ160における回転用部材1621は、燃料電池用燃料タンク103の外面より内側に存在するので、第2燃料バルブ160を容易に開くことはできない。このように、より安全性に優れている。

[0068] 第4実施形態；

さらに、上述の燃料電池システム301の変形例としての第4実施形態について説明する。

図22に示すように、上記第4実施形態の一つに相当する燃料電池システム304は、上述の燃料電池用燃料タンク101の変形例に相当する燃料電池用燃料タンク104と、上述の燃料電池本体201の変形例に相当する燃料電池本体204とを備える。尚、上述の実施形態における構成部分と同一の又は類似の機能を有する構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0069] 上記燃料電池用燃料タンク104は、上述の燃料電池システム301～303における燃料電池用燃料タンク101～103に比べて、ケーシング110内の密閉、気密性をより向上させたものである。このような燃料電池用燃料タンク104は、図23に示すように、上記ケーシング110と、上記タンク部120と、上記凹部111内に配置されハンドル132を有する燃料バルブ131と、凹部111内でハンドル132を操作可能な位置に設けられるハンドル操作機構155と、ケーシング110内で凹部111の外側であってケーシング110の壁部分に設けられる気圧均衡部170とを有する。尚、上記ハンドル操作機構155について、第2実施形態におけるハンドル操作機構150との混同を避けるため、本第4実施形態における以後の記載では、第2ハンドル操作機構155と記す。

[0070] 上述のように燃料電池用燃料タンク104では、ケーシング110内の気密性を向上させるため、閉止バルブ139を有する燃料注入部130の先端部130aは、例えば図1に示すようにケーシング110に接触せず凹部111の内側に位置する形態ではなく、図23に示すようにケーシング110と一体的に構成される。又、該構成を達成するため、燃料注入部130は、その外形状を、燃料電池用燃料タンク101等の場合と異にするが、機能的には同じである。又、上記構成に基づき、燃料電池用燃料タンク104では、シャッター140を設けていない。又、燃料バルブ131が配置される凹部111の内側は、タンク部120が存在するケーシング110内とは気密状態にある。

[0071] 上記第2ハンドル操作機構155は、ハンドル操作部材1551と、スプリング1552と、開口1553とを有し、本実施形態では第2実施形態における誤作動防止部材152は備えていない。ハンドル操作部材1551は、ハンドル132の先端と遊動可能に連結され、燃料電池本体204のタンク収納部210の底面212に立設されているバルブ開閉用部材216にて押圧され、着脱方向209に沿って凹部111内で往復動可能な部材である。スプリング1552は、燃料電池用燃料タンク104が燃料電池本体204のタンク収納部210に装填されていない非装填状態において、ハンドル操作部材1551に連結されている上記ハンドル132を、閉位置1322に位置させるように上記ハンドル操作部材1551を付勢する付勢部材の一例に相当する部材である。又、スプリング1552の付勢力によりハンドル操作部材1551がケーシング110の側壁110aに当接するとき、ハンドル132が閉位置1322に位置する。開口1553は、タンク収納部210の底面212に対向するケーシング110の側壁110aに開けられ、スプリング1552にて付勢されたハンドル操作部材1551にて開閉される。又、該開口1553は、上記バルブ開閉用部材216に対応して配置され、ハンドル操作部材1551を押圧可能なように、上記バルブ開閉用部材216が進退可能な大きさにてなる。ここで、上記着脱方向209とは、燃料電池本体204のタンク収納部210に燃料電池用燃料タンク104が着脱される方向である。

尚、第2ハンドル操作機構155の構造は、図示の構造に限定するものではなく、上記機能を達成可能であり当業者が容易想到な構造を探ることができる。

[0072] 気圧均衡部170は、密閉状態で外部と遮断されているケーシング110内における

気圧を外気圧と平衡させるための機構であり、閉鎖板171と、スプリング172と、開口173とを有する。閉鎖板171は、上記側壁110aに形成されている開口173を気密状態にて閉鎖する部材である。尚、上記気密状態を達成するため、閉鎖板171には例えばO一リング等の気密用部材を設けたり、閉鎖板171自体がゴム材等の密閉性を有する弾性材料にて作製されたりする。スプリング172は、燃料電池用燃料タンク104が上記非装填状態にあるとき、上記閉鎖板171が開口173を気密状態にて閉鎖するように、閉鎖板171を開口173へ付勢する付勢部材の一例に相当する部材である。尚、気圧均衡部170の構造は、図示の構造に限定するものではなく、上記機能を達成可能であり当業者が容易想到な構造を探ることができる。例えば、図10や図11に示すような閉止バルブを用いることもできる。

[0073] 次に図24を参照し燃料電池本体204について説明する。燃料電池本体204のタンク収納部210には、燃料電池用燃料タンク104の燃料注入部130、開口1553、及び開口173に対応して、燃料供給部215、バルブ開閉用部材216、及び係合機構175を備える。

[0074] 燃料供給部215は、上述の燃料供給部214に相当する部分で、図25に示すように、燃料電池用燃料タンク104がタンク収納部210に装填されたとき、燃料注入部130に係合して燃料電池用燃料タンク104からメタノール水溶液109を発電機構部230へ供給する部分である。尚、燃料供給部215は、燃料電池用燃料タンク104の燃料注入部130と係合可能なように、その外形状を、燃料電池本体201等の場合と異にするが、機能的には同じである。又、燃料供給部215には、上記閉止バルブ2141を有し、燃料供給部215と燃料注入部130とが係合したときには、上述のように閉止バルブ2141は上記閉止バルブ139と当接し流路を開く。尚、上述の実施形態の場合と同様に、閉止バルブ2141と閉止バルブ139とが流路を開くとき、燃料バルブ131は未だ流路を開いていない。又、燃料注入部130との係合時に液漏れを防止するためのO一リング215aが設けられている。

[0075] バルブ開閉用部材216は、タンク収納部210の底面212に、着脱方向209に沿つて立設された棒状の部材であり、図25に示すように、燃料電池用燃料タンク104がタンク収納部210に装填されたとき、開口1553を貫通し、燃料電池用燃料タンク104

の第2ハンドル操作機構155におけるスプリング1552の付勢力に逆らってハンドル操作部材1551を押圧し、ハンドル132を閉位置1322から開位置1323へ回動させる。よって、バルブ開閉用部材216は、ハンドル132に対して上記回動を可能とする程度の長さL2を有する。

[0076] 係合機構175は、上記気圧均衡部170に係合し上記ケーシング110の内外での気圧を均衡させる機構であり、押下部材1751と空気穴1752とから構成される。押下部材1751は、タンク収納部210の底面212に、着脱方向209に沿って立設された棒状の部材であり、図25に示すように、燃料電池用燃料タンク104がタンク収納部210に装填されたとき、開口173を貫通し、燃料電池用燃料タンク104の気圧均衡部170におけるスプリング172の付勢力に逆らって閉鎖板171を押圧する。空気穴1752は、押下部材1751に隣接しあつ開口173に対向して位置し、タンク収納部210と発電機構部230との隔壁2121を貫通する。よって、上記押圧動作により、開口173及び空気穴1752を通してケーシング110内における気圧が外気圧と平衡される。

[0077] 上述したように構成される燃料電池用燃料タンク104及び燃料電池本体204において、燃料電池用燃料タンク104から燃料電池本体204への燃料充填動作について説明する。尚、上述の実施形態等において説明した燃料充填動作と同様の動作については説明を省略する。

燃料電池用燃料タンク103における燃料注入部130等が燃料電池本体204のタンク収納部210の底面212に対向するように、燃料電池用燃料タンク104を配向して、タンク収納部210に挿入する。燃料電池用燃料タンク104がタンク収納部210内を進入して行くに従い、燃料注入部130と燃料供給部215とが係合し、閉止バルブ139と閉止バルブ2141とが当接し流路を開く。又、バルブ開閉用部材216が開口1553を通りハンドル操作部材1551を押下し、燃料バルブ131のハンドル132を閉位置1322から開位置1323へ回動を開始するとともに、押下部材1751が開口173を通り閉鎖板171を押下し、ケーシング110内を外部に開放する。

[0078] さらに燃料電池用燃料タンク104が進入し、図25に示すように、燃料電池用燃料タンク104が上記底面212に完全に接することで、バルブ開閉用部材216がさらにハンドル操作部材1551を押下し、燃料バルブ131のハンドル132を開位置1323に位

置させる。これにて、燃料注入部130と燃料供給部215との流路が完全に開き、燃料供給が可能となる。又、押下部材1751による閉鎖板171の押下も維持されている。

[0079] 燃料供給後、上述のようにロックを解除し、燃料電池用燃料タンク104は、燃料電池本体204から離脱される。このとき、バルブ開閉用部材216の退避に応じて、スプリング1552の付勢力によりハンドル操作部材1551が側壁110a側へ移動する。該移動に応じて、燃料バルブ131のハンドル132は、開位置1323から閉位置1322側へ回動する。そして、ハンドル操作部材1551が側壁110aに接触したとき、ハンドル132は、閉位置1322に位置し、流路は閉じられる。又、押下部材1751の退避に応じて、スプリング172の付勢力により閉鎖板171が側壁110a側へ移動し、閉鎖板171が側壁110aに接触する。該接触により、ケーシング110内が外部から密閉される。この後、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱することで、両者の閉止バルブ139、2141は図10、図11に示すように、元の状態である閉じた状態となる。

[0080] 以上説明したように、燃料電池システム304にあっても燃料電池システム301の場合と同様に、燃料電池本体204と燃料電池用燃料タンク104とが着脱されるときには燃料バルブ131の開閉が適切になされることから、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク104から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。従って、燃料供給における安全性を従来よりも向上させることができる。又、燃料電池用燃料タンク104単体では、ケーシング110内の気密性を向上させたことから、ケーシング110内外での気圧差から、燃料バルブ131及び閉止バルブ139を開けただけでは、気圧均衡部170の開口173を同時に開けない限り、メタノール水溶液109が排出されにくい。したがって、幼児等が誤って触った場合でも、容易にメタノール水溶液109が漏れることはない。このように、ケーシング110の気密性を高め、かつ気圧均衡部170を設けることで、燃料供給に関する安全性をより向上させることができる。

[0081] 尚、燃料電池用燃料タンク104からの燃料供給によりタンク部120がケーシング110内で占める割合は減少していく。第4実施形態では、ケーシング110内の密閉性を向上させたことから、タンク部120の上記体積減少分を補償するため、気圧均衡部170を設け、空気をケーシング110内へ導入した。しかしながら、上記体積減少分を補償する物は、空気のような気体に限定するものではない。即ち、既に説明したように、

発電に伴い発電部220では水が発生する。よって、例えばこの水を体積減少分を補償する物として利用することもできる。このような観点から、上記気圧均衡部170は、ケーシング110内の体積減少分補償機構と言い換えることもできる。

[0082] 又、第4実施形態の改良例として以下のような構成を探ることもできる。

即ち、図26に示す燃料電池用燃料タンク104-1のように、凹部111を形成する壁の一部に空気導入用の開口1731を設けることで、上記閉鎖板171、上記スプリング172、及び上記開口173を省略することができる。この場合、開口1731は、上記気圧均衡部170の機能を果たす一構成例となる。又、凹部111に開口1731を設けることで、ハンドル操作部材1551は、ケーシング110内の気密状態を維持する部分となる。よって、ハンドル操作部材1551には、例えばO-リング等の気密用部材を設けたり、ハンドル操作部材1551自体がゴム材等の弾性材料にて作製されたりする。さらに、図27に示す燃料電池本体204-1のように、バルブ開閉用部材216に隣接し、かつ開口1553に対応する位置に空気穴1752を配置することで、押下部材1751を省略することができる。

[0083] 上記改良例によれば、図28に示すように、燃料電池用燃料タンク104-1がタンク収納部210に完全に装填されたとき、開口1731、開口1553、及び空気穴1752を通してケーシング110内の気圧を外部と平衡させることができる。

このように上記改良例の構成によれば、第4実施形態が有する効果を保持しながら、構造の簡略化を図ることができる。

[0084] 第5実施形態；

さらに、上述の燃料電池システム301の変形例としての第5実施形態について説明する。

図29に示すように、上記第5実施形態の一つに相当する燃料電池システム305は、上述の燃料電池用燃料タンク101の変形例に相当する燃料電池用燃料タンク105と、上述の燃料電池本体201の変形例に相当する燃料電池本体205とを備える。本第5実施形態では、以下に説明するように、燃料電池用燃料タンク105から燃料電池本体205へのメタノール水溶液109の通過の可否を電気的に制御することから、燃料電池本体205には、ロック機構280に代えて、新たなロック機構285を設ける。尚、

混同を避けるため、本第5実施形態における以後の説明では、第2ロック機構285と記す。

又、上述の第4実施形態における構成部分と同一の又は類似の機能を有する構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0085] 燃料電池用燃料タンク105は、図30に示すように、上述した燃料電池用燃料タンク104に類似する構成を有する。よって、以下では、燃料電池用燃料タンク104との相違点のみについて説明し、同じ符号を付している構成部分について、ここでの説明は省略する。又、燃料電池用燃料タンク105も、燃料電池用燃料タンク104と同様に、ケーシング110内の気密性を向上させたタイプである。

[0086] 燃料注入部130において、燃料電池用燃料タンク104ではボール弁タイプの燃料バルブ131を使用したが、燃料電池用燃料タンク105ではメタノール水溶液109の通過の可否を電気的に制御し、流路開閉部材として機能する電磁バルブ180を用い、燃料注入部130の先端部130aに隣接して、ケーシング110には、電磁バルブ180に接続されるタンク側接続端子181を露出させている。電磁バルブ180を用いたことに伴い、燃料電池用燃料タンク104の第2ハンドル操作機構155は、燃料電池用燃料タンク105では設けていない。

[0087] 電磁バルブ180は、ここでは、ソレノイドを用いた弁構造を有するもので、燃料電池本体205への燃料電池用燃料タンク105の装着完了後、開となり、燃料電池用燃料タンク105から燃料電池本体205へのメタノール水溶液109の供給を可能とし、かつ燃料電池本体205から燃料電池用燃料タンク105を離脱させる前に、閉となりメタノール水溶液109の供給を遮断する。

[0088] 次に、燃料電池本体205について説明する。図31に示すように、燃料電池本体205は、上述した燃料電池本体204に類似する構成を有する。よって、以下では、燃料電池本体204との相違点のみについて説明し、同じ符号を付している構成部分について、ここでの説明は省略する。

上述のように、燃料電池用燃料タンク105では第2ハンドル操作機構155を設けていないことから、燃料電池本体204との対比において燃料電池本体205には、バルブ開閉用部材216を設けていない。一方、燃料電池用燃料タンク105に設けられる

タンク側接続端子181に対応して配置されタンク側接続端子181に電気的に接続可能なとなる本体側接続端子182が隔壁2121に設けられている。

[0089] 次に、上記第2ロック機構285について図33及び図34を参照して説明する。

本実施形態では、燃料電池本体205のタンク収納部210における、燃料電池用燃料タンク105の出入口には、タンク収納部210への燃料電池用燃料タンク105の装填後に閉められる開閉蓋219が蝶番にて開閉可能に取り付けられている。図35に示すように、第2ロック機構285は、開閉蓋219に設けられバネにて付勢されながら開閉蓋219内に進退可能な操作部材2851と、燃料電池本体205側に形成され、タンク収納部210が開閉蓋219にて閉じられたときに操作部材2851と係合し不用意に開閉蓋219が開くのを禁じる凹部2852とを有する。又、凹部2852には、操作部材2851が係合したときに、オン状態となり係合状態が解除されたときにはオフ状態となる、検出部の一例としてのセンサ2853が備わる。センサ2853としては、操作部材2851との接触動作にて検知を行う例えばオンーオフスイッチや、非接触動作にて検知を行う光センサ等の種々のセンサが使用可能である。尚、開閉蓋219を開けるときには、操作者が操作部材2851を押し下げ凹部2852との係合を解除すればよい。又、第2ロック機構285の構成は、上述した構成に限定されるものではなく、不用意な開閉を防止するという機能を果たす限り、当業者が容易想到な構成を探ることができる。

[0090] 又、上述したように電磁バルブ180及びロック状態を電気的に検知可能な第2ロック機構285を設けたことから、本第5実施形態では、燃料電池本体205の発電補機部230に制御部235を設けている。図36に示すように、該制御部235は、タンク収納部210に燃料電池用燃料タンク105が装填されタンク収納部210が開閉蓋219にて閉じられ第2ロック機構285にてロックされた場合にのみ、電磁バルブ180を動作可能とするように制御する。尚、制御部235には、後述するように電磁バルブ180を電気的に動作制御するための電源を備えている。

[0091] 以上のように構成される燃料電池システム305における、燃料電池用燃料タンク105から燃料電池本体205への燃料充填動作について説明する。尚、上述の実施形態等において説明した燃料充填動作と同様の動作については説明を省略する。

燃料電池用燃料タンク105における燃料注入部130等が燃料電池本体205のタン

ク収納部210の底面212に対向するように、燃料電池用燃料タンク105を配向して、タンク収納部210に挿入する。燃料電池用燃料タンク105がタンク収納部210内を進入して行くに従い、燃料注入部130と燃料供給部215とが係合し、閉止バルブ139と閉止バルブ2141とが当接し流路を開く。尚、このとき、電磁バルブ180は未だ閉状態を維持している。又、押下部材1751が開口173を通り閉鎖板171を押下し、ケーシング110内を外部に開放する。

[0092] さらに燃料電池用燃料タンク105が進入し、図32に示すように、タンク収納部210への燃料電池用燃料タンク105の装填が完了した後、タンク収納部210の開閉蓋219を閉じる。該閉動作により、操作部材2851と凹部2852とが係合し開閉蓋219がロックされる。さらに、該ロック動作によりセンサ2853が作動し、ロック完了信号が制御部235へ送出される。制御部235は、上記ロック完了信号の受領に伴い、電磁バルブ180に対してバルブを開くように電気信号を発する。これにて電磁バルブ180は、流路を開く。よって、燃料注入部130と燃料供給部215との流路が完全に開き、燃料供給が可能となる。又、押下部材1751による閉鎖板171の押下も維持されている。

[0093] 燃料供給後、開閉蓋219のロックを解除する。即ち、操作者により開閉蓋219の操作部材2851が操作され、操作部材2851と凹部2852との係合を解除する。これにより、開閉蓋219を開くことが可能になるとともに、センサ2853から制御部235へロック解除の電気信号が送出される。これにより制御部235は、電磁バルブ180に対してバルブを閉じるように電気信号を発する。これにて電磁バルブ180は、バルブを閉じる。よって、燃料注入部130と燃料供給部215との流路は遮断される。このように、流路遮断後、燃料電池用燃料タンク105が燃料電池本体205から離脱される。

[0094] 離脱時、押下部材1751の退避に応じて、スプリング172の付勢力により閉鎖板171が側壁110a側へ移動し、閉鎖板171が側壁110aに接触する。該接触により、ケーシング110内が外部から密閉される。この後、燃料注入部130と燃料供給部214とが離脱することで、両者の閉止バルブ139、2141は図10、図11に示すように、元の状態である閉じた状態となる。

[0095] 以上説明したように、燃料電池システム305においても、上述の各実施形態による効果を奏するとともに、さらに、タンク収納部210の開閉蓋219におけるロック動作に

に基づき燃料注入部130と燃料供給部215との流路の開閉を電気的に制御したことで、燃料電池本体205と燃料電池用燃料タンク105とが着脱されるときには上記流路の開閉が適切になされる。よって、上記着脱時に燃料電池用燃料タンク104から液体燃料のメタノール水溶液109が漏れ出ることはない。又、上記流路の開閉を電気的に制御したことで、上述の各実施形態に比べて、人為的操縦によりメタノール水溶液109の漏れが発生する場合を低減することができ、燃料供給における安全性を、より向上させることができる。

[0096] 尚、上述した各燃料電池システム301～305では、燃料電池本体のタンク収納部210の内面、及び該内面に接触する燃料電池用燃料タンクの外面の形状については、特に凹凸がない例を探ったが、燃料電池用燃料タンクの位置決めや上下挿入方向をわかりやすくするために、レール状の凹凸がそれぞれ組み合わさるような構造を探ることもできる。

[0097] 各燃料電池システム301～305に備わるタンク部120は、袋状で、その内部には気体を含まない状態でメタノール水溶液109が密閉されメタノール水溶液109の減少に伴いタンク部120そのものが変形する。このような構成により、燃料電池システム301～305の姿勢にかかわらず、燃料注入部130部分に常時メタノール水溶液109を配置させることができ、メタノール水溶液109の安定供給に寄与することができる。しかしながら、燃料電池システム301～305の姿勢にかかわらず燃料注入部130部分に常時メタノール水溶液109を配置させる、という条件を満たす限り、タンク部120の構造は、上述のような袋状に限定されることではなく、当業者が容易想到な構造を探ることが可能である。例えば図37に示すような燃料電池用燃料タンク105-1であってよい。尚、図37は、一例として燃料電池用燃料タンク105を用いたもので、上述の燃料電池用燃料タンク101～104についても同様の構成を探ることができる。燃料電池用燃料タンク105-1では、ケーシング110内に、例えばポリプロピレンやポリエチレン等の可撓性を有する材料にてなり、気体を含むことなくメタノール水溶液109を密閉する密閉部材1051を設けている。該密閉部材1051は、メタノール水溶液109の減少に伴い、仮想線にて図示するように変形可能である。

[0098] 又、燃料電池システム301～305では、発電補機部230に備わる燃料ポンプ232

によって燃料電池用燃料タンク内のメタノール水溶液109を吸い出して燃料供給を行ったが、燃料電池用燃料タンク105—1において、密閉部材1051を、さらに伸縮性を有する材料にて作製することで、密閉されているメタノール水溶液109を押し出すことも可能となり、燃料ポンプ232を省略することもできる。尚、各燃料電池用燃料タンク101—105におけるタンク部120についても、伸縮性を有する材料にて作製することで、燃料ポンプ232は省略可能となる。

[0099] 尚、上述の様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとって種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明は、特に、メタノール等の有機燃料をアノード極へ直接に供給して発電する燃料電池に接続可能な燃料電池用燃料タンク、及び該燃料電池用燃料タンクを含む燃料電池システムに適用可能である。

請求の範囲

[1] 燃料電池本体(201～205)へ補充供給する液体燃料(109)を収容し、上記燃料電池本体に着脱可能な燃料電池用燃料タンク(101～105)であって、
上記燃料電池本体に備わる燃料供給部(214、215)と係合し当該燃料電池用燃料タンクに収容されている上記液体燃料の注入を行う燃料注入部(130)と、
上記燃料注入部に設けられ、上記燃料電池本体への当該燃料電池用燃料タンクの接続に伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との接合後に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を可能とし、上記燃料電池本体から当該燃料電池用燃料タンクを離脱するに伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との離脱前に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を遮断する流路開閉部材(131、160、139、180)と、
を備えたことを特徴とする燃料電池用燃料タンク。

[2] 上記流路開閉部材は、上記液体燃料の流路に設けられる燃料バルブ(131、160、180)及び閉止バルブ(139)の少なくとも一方にて構成される、請求項1記載の燃料電池用燃料タンク。

[3] 上記燃料バルブは、上記燃料電池本体と当該燃料電池用燃料タンクとの着脱に伴い、上記燃料電池本体に設けられているバルブ開閉用部材(213、216、250、260)にて当該燃料バルブの液体燃料用流路の開閉を行うハンドル(132、1621)を有する、請求項2記載の燃料電池用燃料タンク。

[4] 上記ハンドルを操作可能な位置にて当該燃料電池用燃料タンクに設けられるハンドル操作機構(150、155)をさらに備え、該ハンドル操作機構は、上記燃料電池本体と当該燃料電池用燃料タンクとの着脱に伴い上記バルブ開閉用部材(250)により操作されて上記ハンドルに当接し上記液体燃料用流路の開閉を行うハンドル操作部材(151、1551)と、上記燃料電池本体に適合した燃料電池用燃料タンクを上記燃料電池本体に接続したときのみ上記ハンドル操作部材の移動を可能とする誤作動防止部材(152)とを有する、請求項3記載の燃料電池用燃料タンク。

[5] 上記燃料バルブは、上記ハンドルに相当し上記バルブ開閉用部材に係合する回転用部材(1621)と、上記回転用部材に係合している上記バルブ開閉用部材を、上

記燃料電池本体と当該燃料電池用燃料タンクとの着脱に伴い、回転させる係合部(161)とを有する、請求項3記載の燃料電池用燃料タンク。

- [6] 上記燃料注入部及び上記流路開閉部材を収納する凹部(111)を設けたケーシング(110)をさらに有し、該ケーシングは、上記凹部の開口部(111a)に設けられ上記燃料電池本体と当該燃料電池用燃料タンクとを着脱するときに上記凹部の開閉を行うシャッター(140)を有する、請求項1記載の燃料電池用燃料タンク。
- [7] 上記流路開閉部材として上記燃料バルブ及び上記閉止バルブの両方を有するとき、上記燃料バルブは、上記液体燃料を供給するときには、上記閉止バルブが上記流路を開いた後に上記流路を開き、上記燃料供給部と上記燃料注入部とが離脱するときには、上記閉止バルブより前に上記流路を遮断する、請求項2記載の燃料電池用燃料タンク。
- [8] 上記燃料注入部に接続され上記液体燃料を収容し、内容量の減少に伴い変形可能な材料にてなるタンク部(120)と、上記タンク部を内部に収容し該内部を気密状態に維持するケーシング(110)と、上記ケーシングに設けられ当該ケーシング内外での気圧を均衡させるための気圧均衡部(170)とをさらに備えた、請求項1記載の燃料電池用燃料タンク。
- [9] 上記燃料バルブは電気信号にて流路の開閉を行う電磁バルブ(180)である、請求項2記載の燃料電池用燃料タンク。
- [10] 燃料電池本体(201～205)へ供給する液体燃料(109)を収容し、上記燃料電池本体に着脱可能な燃料電池用燃料タンクであって、上記燃料電池本体に備わる燃料供給部(214、215)と係合し当該燃料電池用燃料タンクに収容されている上記液体燃料の注入を行う燃料注入部(130)と、上記燃料注入部に設けられ、上記燃料電池本体への当該燃料電池用燃料タンクの接続に伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との接合後に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を可能とし、上記燃料電池本体から当該燃料電池用燃料タンクを離脱するに伴い上記燃料供給部と上記燃料注入部との離脱前に上記燃料注入部から上記燃料供給部への上記液体燃料の通過を遮断する流路開閉部材(131、160、139、180)と、を備えた燃料電池用燃料タンク(101～105)と、

上記燃料電池用燃料タンクと着脱可能であり、かつ、上記燃料電池用燃料タンクの上記燃料注入部と係合する燃料供給部(214、215)、及び供給された上記液体燃料にて発電を行う発電部(220)を有する燃料電池本体(201、202、203)と、を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

[11] 上記燃料電池用燃料タンクに備わる上記流路開閉部材は、上記液体燃料の流路に設けられる燃料バルブ(131、160、180)及び注入部側閉止バルブ(139)の少なくとも一方にて構成され、上記燃料電池用燃料タンクが上記注入部側閉止バルブを有するとき上記燃料電池本体に備わる上記燃料供給部は上記注入部側閉止バルブと当接して流路開閉する供給部側閉止バルブ(2141)を有する、請求項10記載の燃料電池システム。

[12] 上記燃料電池本体は、当該燃料電池本体と上記燃料電池用燃料タンクとの着脱に伴い、上記燃料電池用燃料タンクに備わり上記流路開閉部材を構成する燃料バルブ(131)の液体燃料用流路の開閉を行うハンドル(132)に作用して上記燃料バルブの液体燃料用流路の開閉を行わせるバルブ開閉用部材(213、216、250)をさらに有し、

上記バルブ開閉用部材は、上記燃料注入部と上記燃料供給部とが接合した後に上記ハンドルに対して上記液体燃料流路を開かせ、かつ、上記燃料注入部と上記燃料供給部とが離脱する前に上記ハンドルに対して上記液体燃料流路を閉じさせる長さを有する棒状の部材である、請求項10記載の燃料電池システム。

[13] 上記流路開閉部材を構成する燃料バルブ(160)は、上記燃料電池本体に備わる上記燃料供給部に設けられた開閉用機構(260)によって当該燃料バルブの液体燃料用流路の開閉が行われるハンドルに相当し上記開閉用機構に係合する回転用部材(1621)と、該回転用部材に係合している上記開閉用機構を、上記燃料電池本体と当該燃料電池用燃料タンクとの着脱に伴い、移動させる係合部(161)とを有する構成において、

上記開閉用機構は、上記燃料供給部に対して回転可能なリング部材(261)と、該リング部材に設けられ上記燃料供給部及び上記燃料注入部が接合したときに上記係合部に係合し上記燃料電池本体及び当該燃料電池用燃料タンクの着脱に伴い

上記リング部材を回転させる接続部材(262)と、上記リング部材に設けられ上記接続部材及び上記係合部が係合した後、上記回転用部材に係合し上記リング部材の回転に従い上記回転用部材を移動させて上記燃料バルブの開閉を行わせるバルブ回転用部材(263)とを有する、請求項10記載の燃料電池システム。

[14] 上記燃料電池用タンクから上記燃料電池本体へ上記液体燃料が供給可能な状態に上記燃料電池用タンクが上記燃料電池本体に装着されたとき、上記燃料電池本体に上記燃料電池用タンクをロックするロック機構(280)をさらに備えた、請求項10に記載の燃料電池システム。

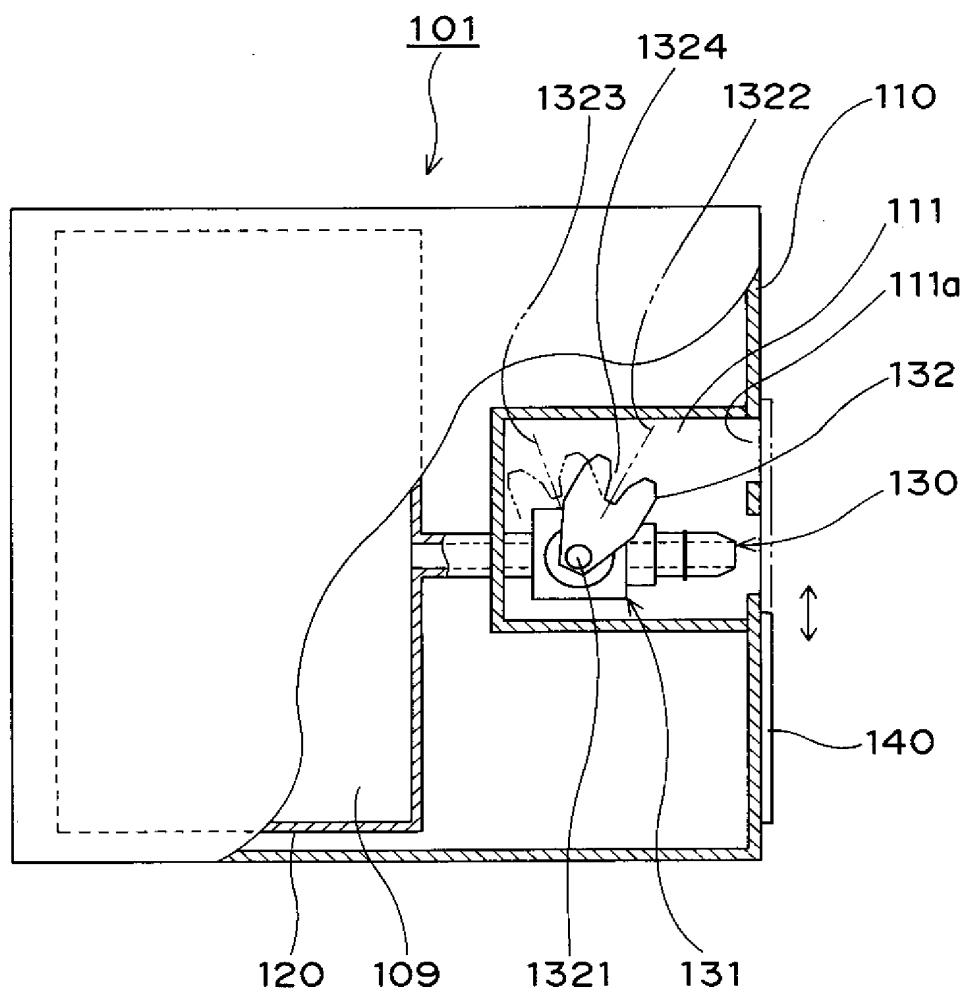
[15] 上記燃料電池用燃料タンクは、さらに、上記燃料注入部に接続され上記液体燃料を収容し、内容量の減少に伴い変形可能な材料にてなるタンク部(120)と、上記タンク部を内部に収容し該内部を気密状態に維持するケーシング(110)と、上記ケーシングに設けられ当該ケーシング内外での気圧を均衡させるための気圧均衡部(170)とを備え、

上記燃料電池本体は、上記燃料電池用タンクが上記燃料電池本体に装着されるとき、上記気圧均衡部に係合し上記ケーシング内外での気圧を均衡させる係合機構(175)をさらに備える、請求項10記載の燃料電池システム。

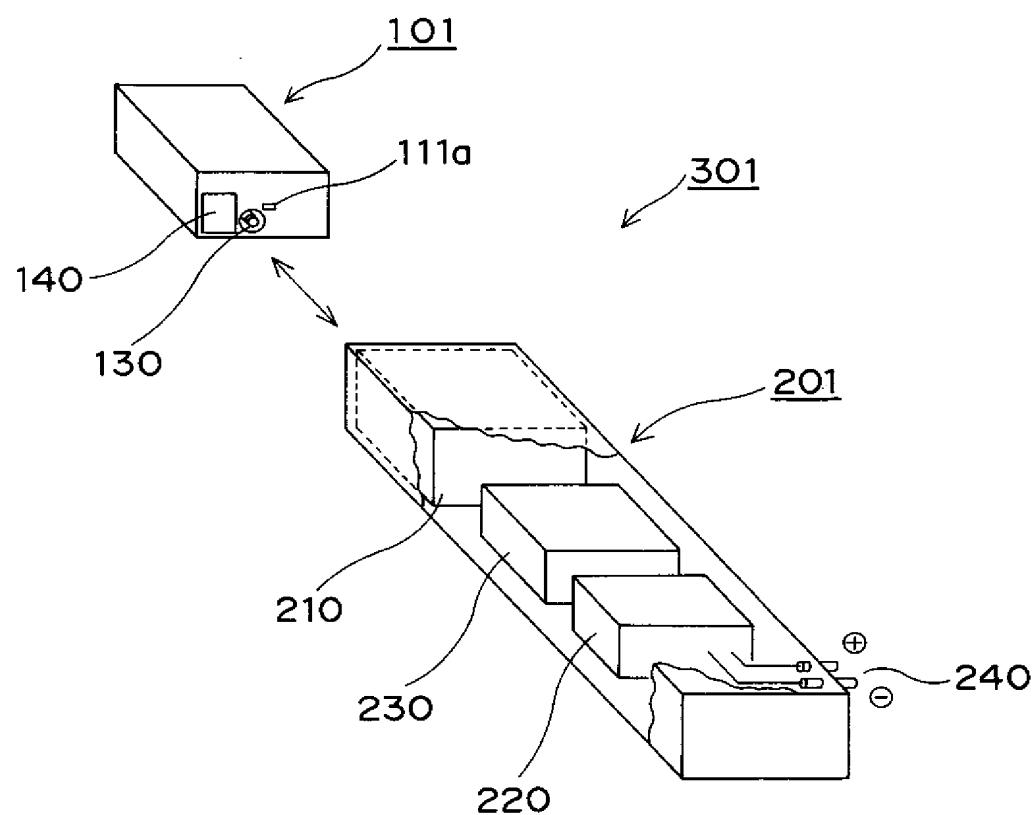
[16] 上記燃料電池用燃料タンクに備わる上記流路開閉部材が電気信号にて流路の開閉を行う電磁バルブ(180)にて構成され、

上記燃料電池本体は、上記燃料電池用タンクから上記燃料電池本体へ上記液体燃料が供給可能な状態に上記燃料電池用タンクが上記燃料電池本体に装着されたことを検知するロック機構(285)と、該ロック機構による検知結果に応じて上記電磁バルブを開閉させる制御部(235)とをさらに備えた、請求項10記載の燃料電池システム。

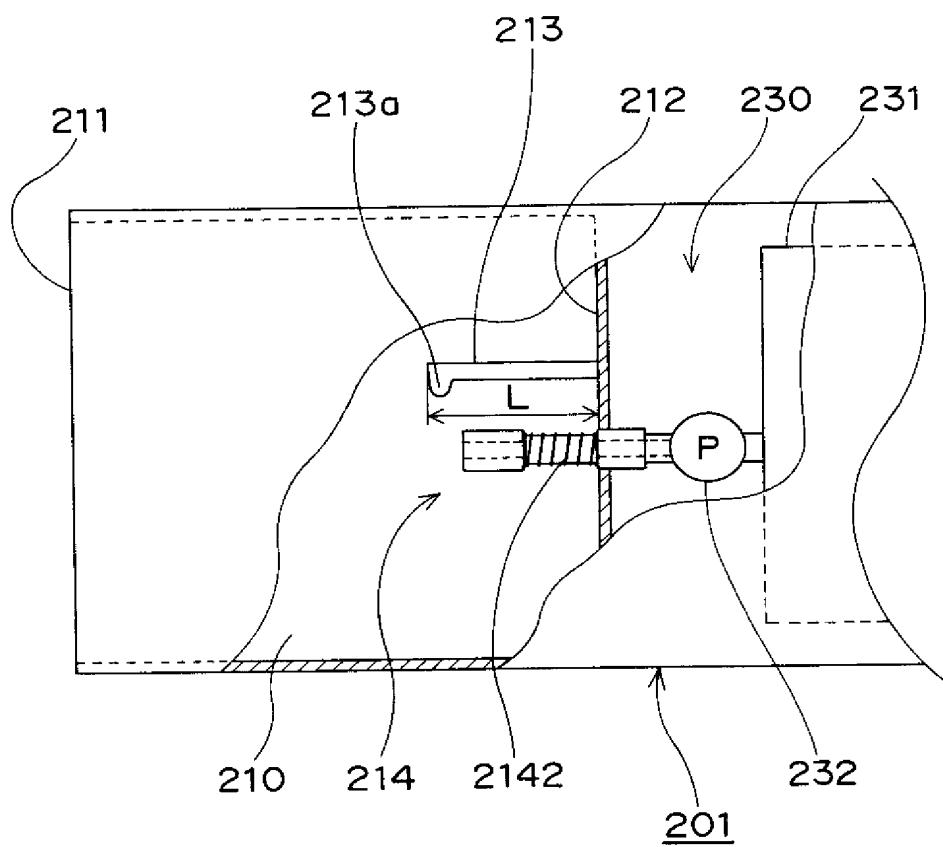
[図1]



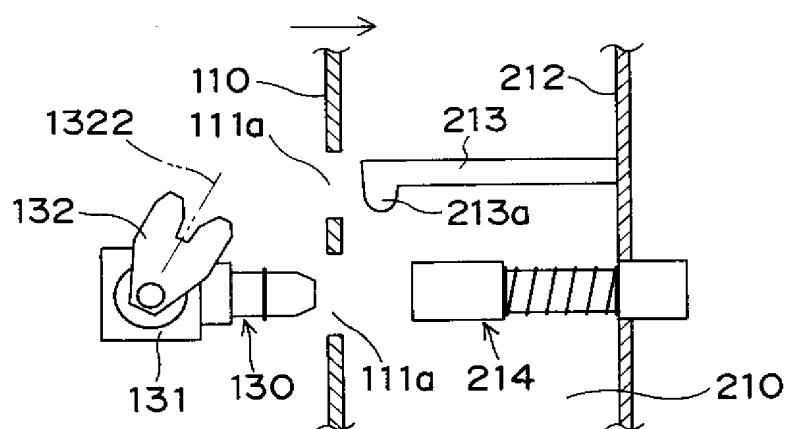
[図2]



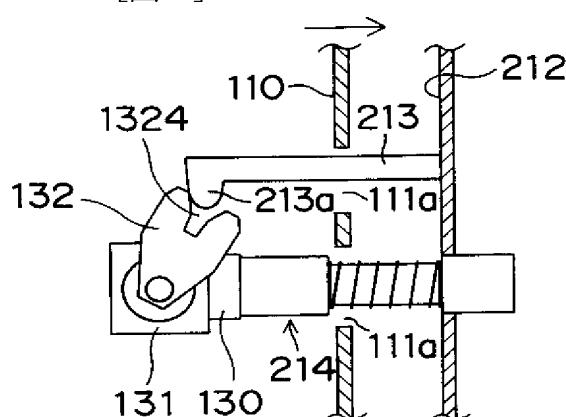
[図3]



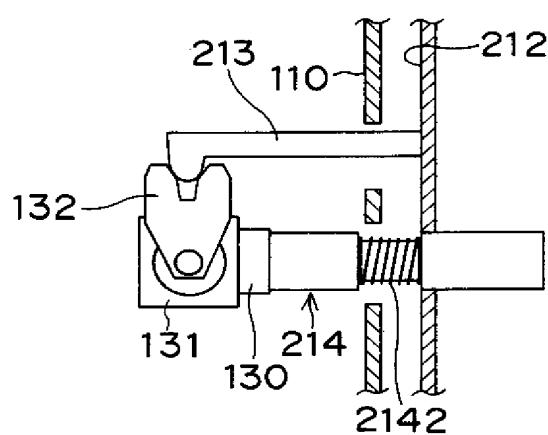
[図4a]



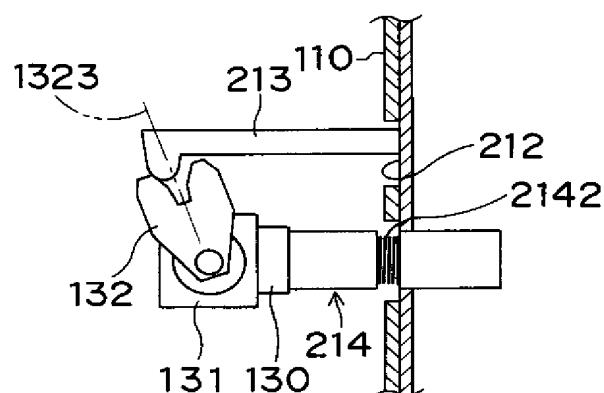
[図4b]



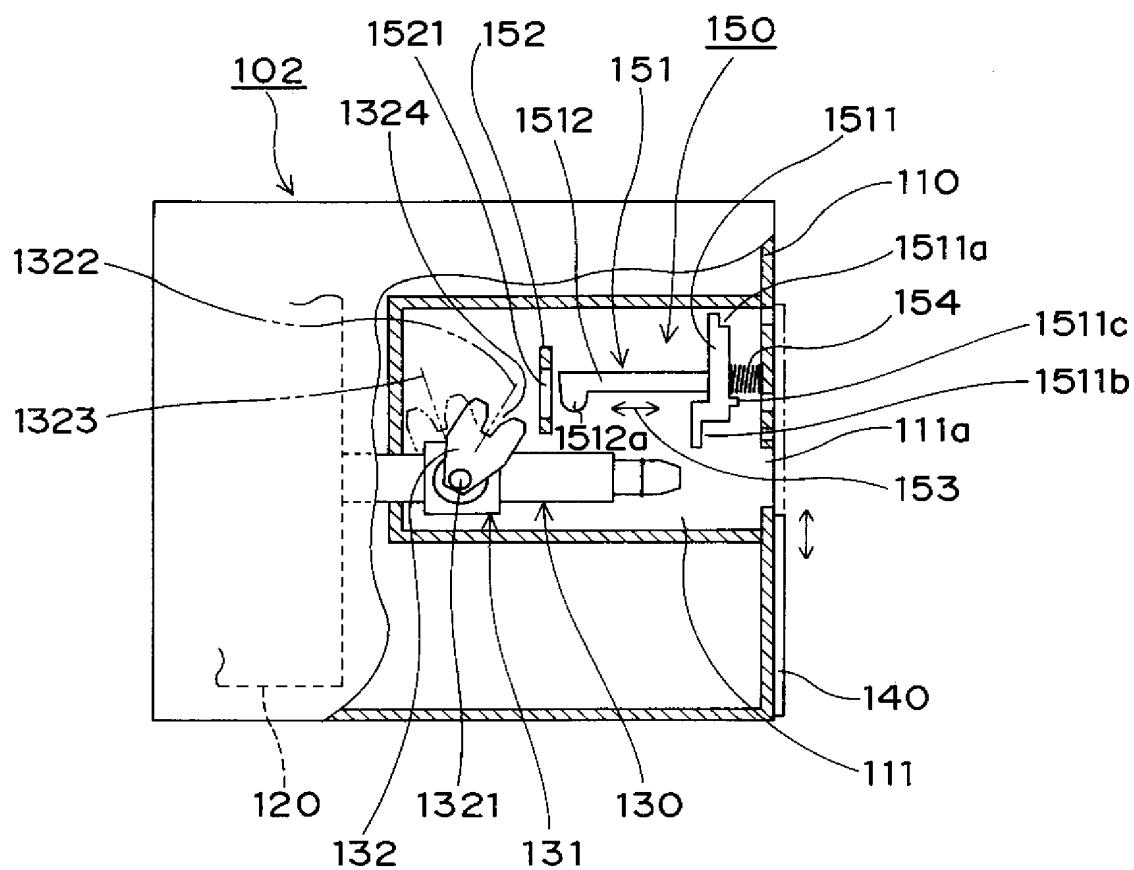
[図4c]



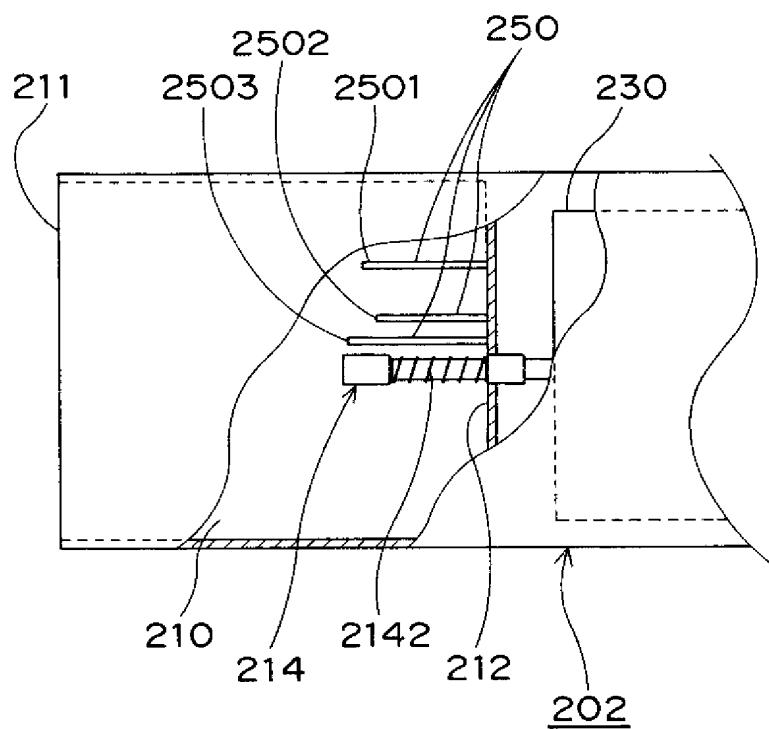
[図4d]



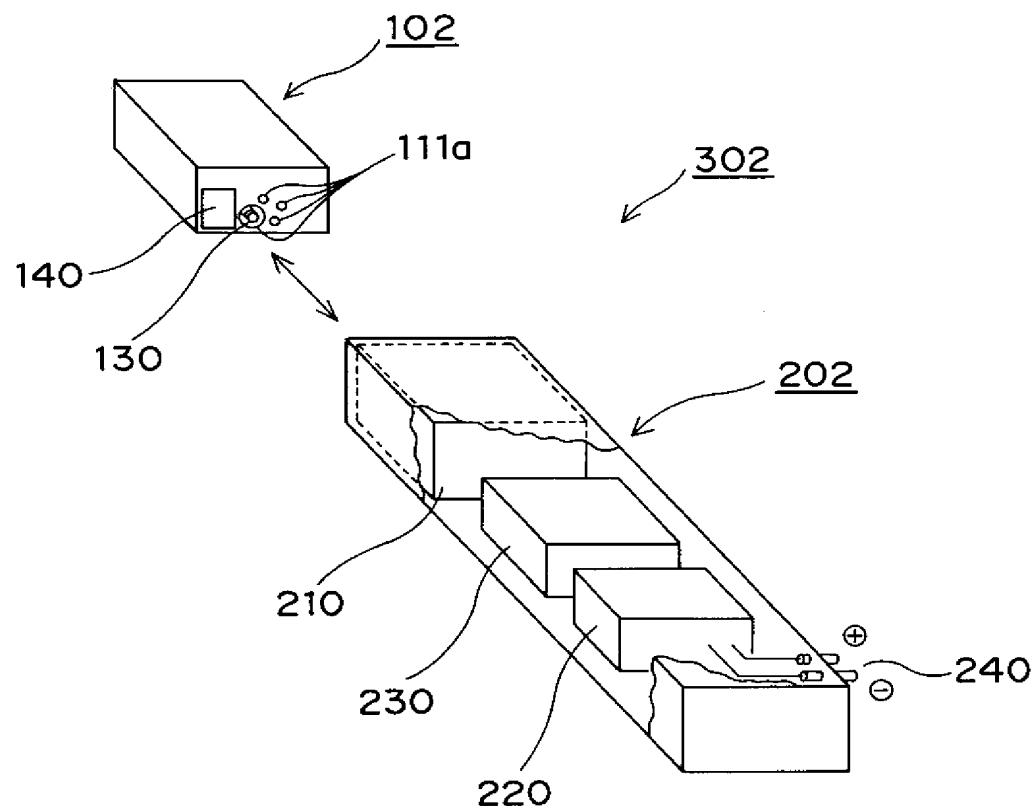
[図5]



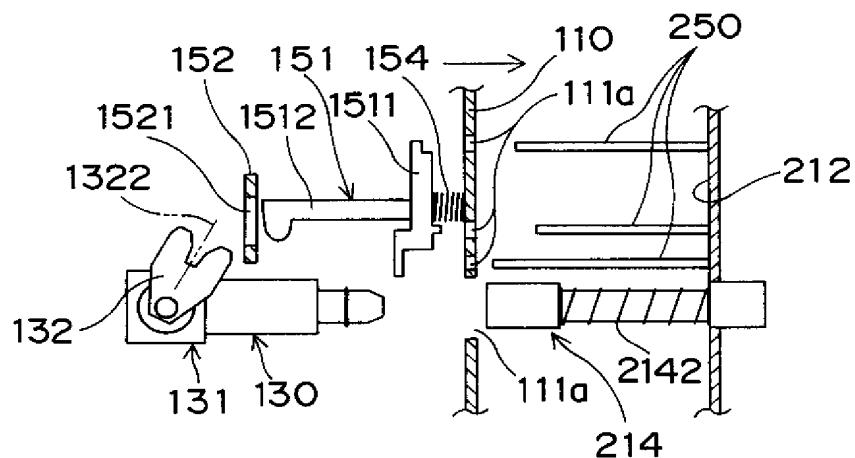
[図6]



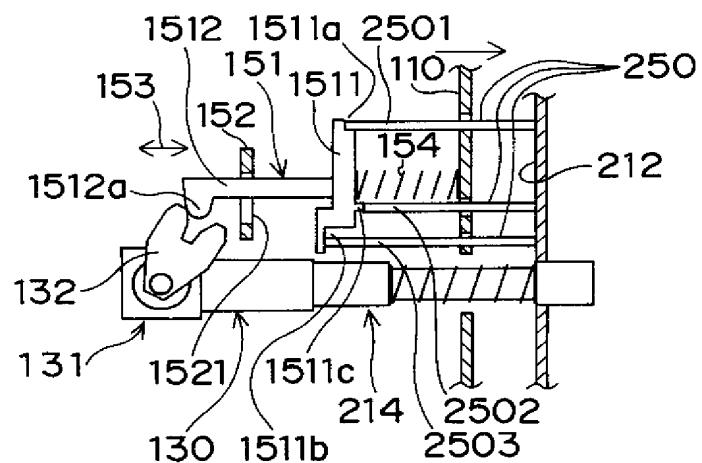
[図7]



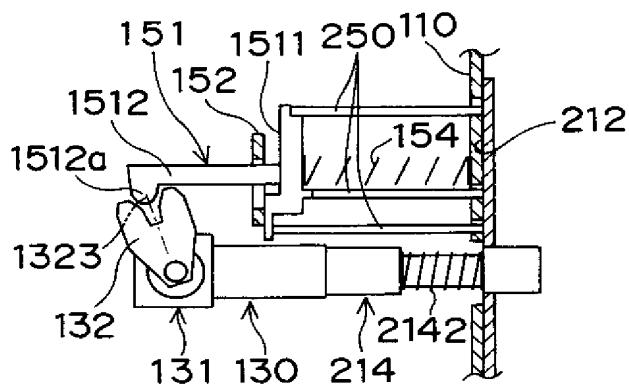
[図8a]



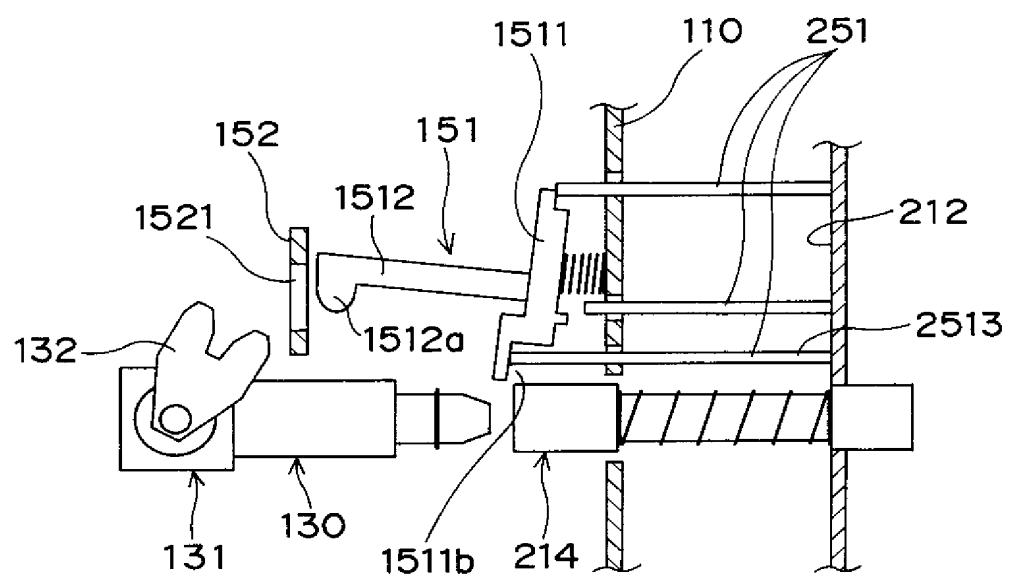
[図8b]



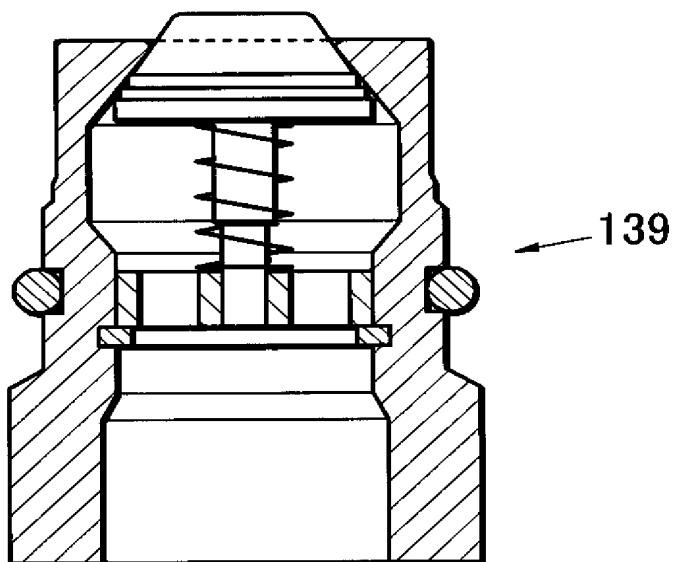
[図8c]



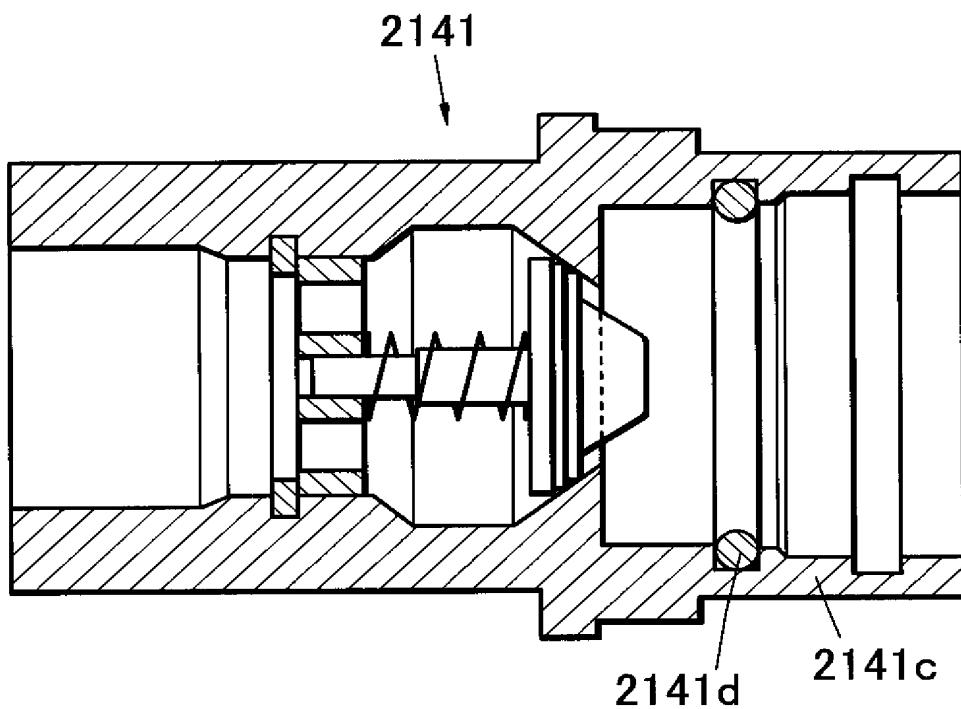
[図9]



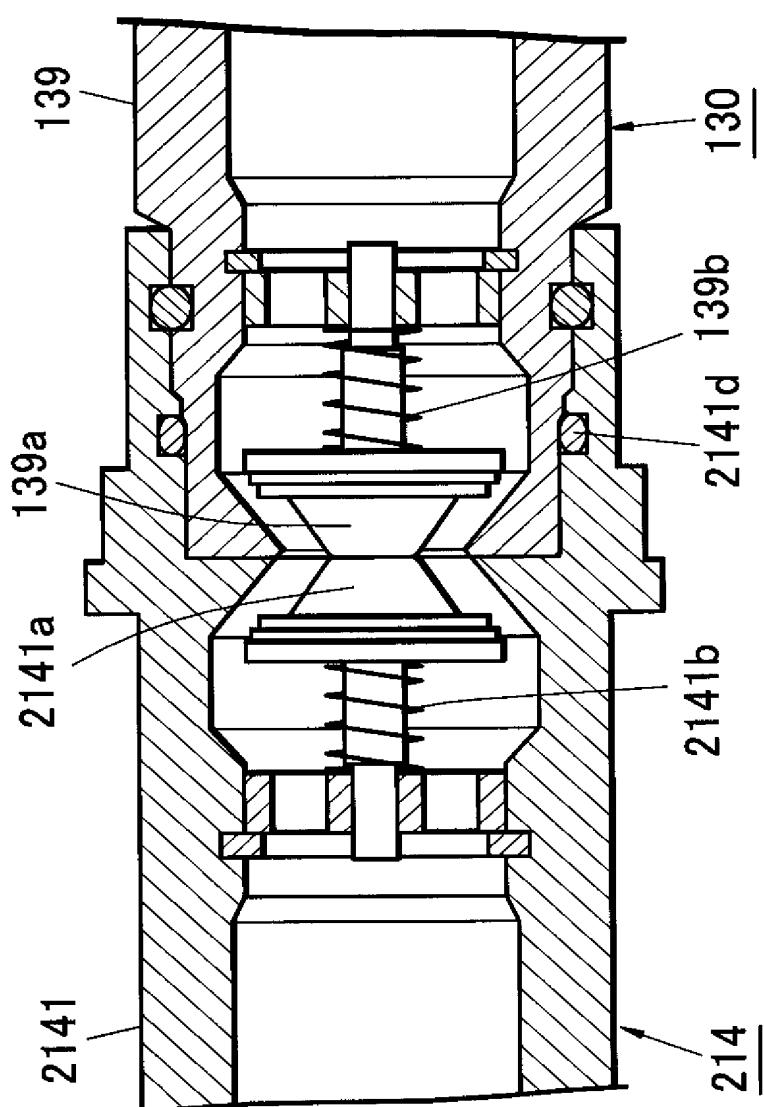
[図10]



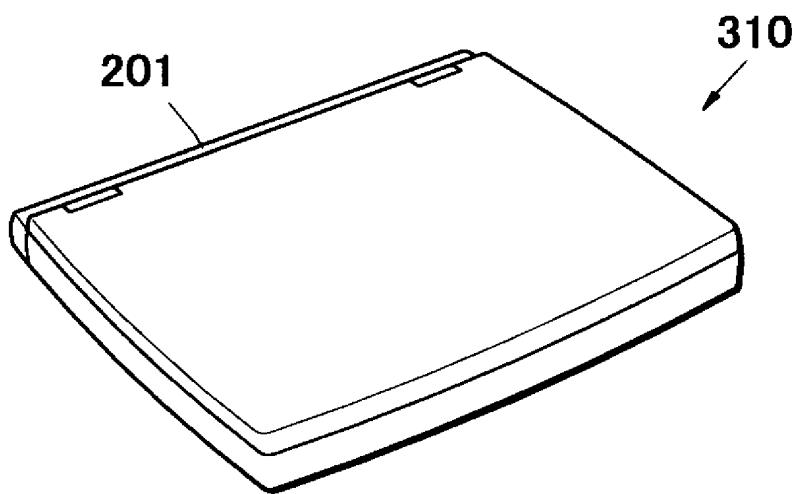
[図11]



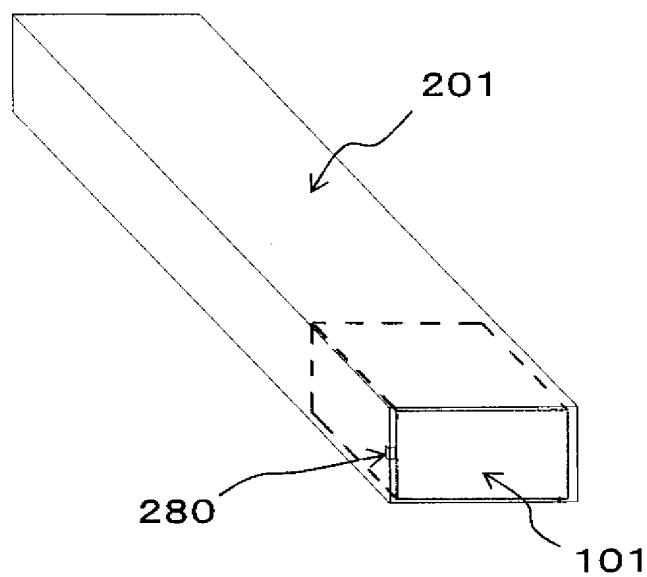
[図12]



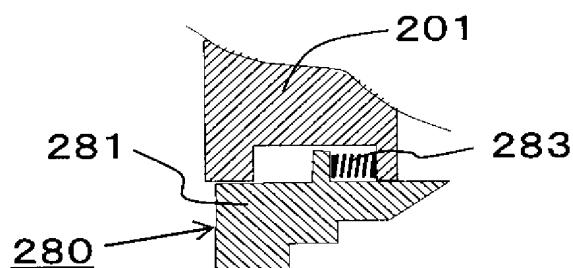
[図13]



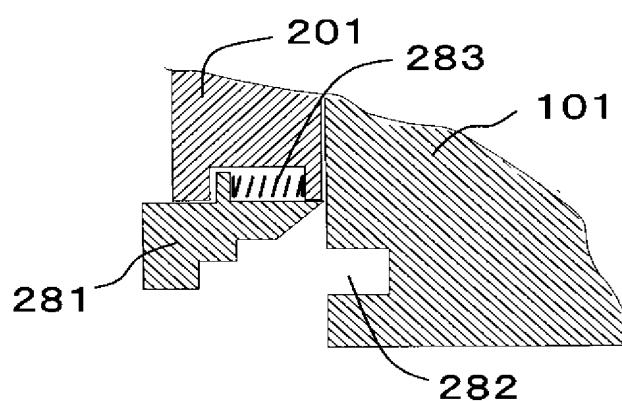
[図14]



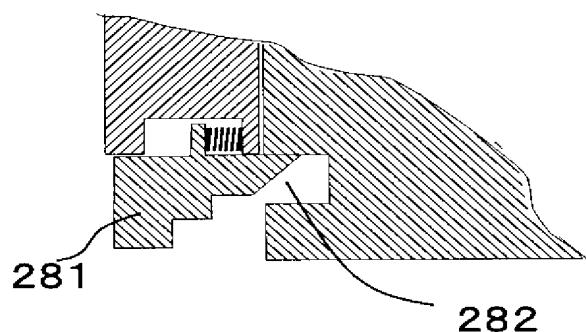
[図15a]



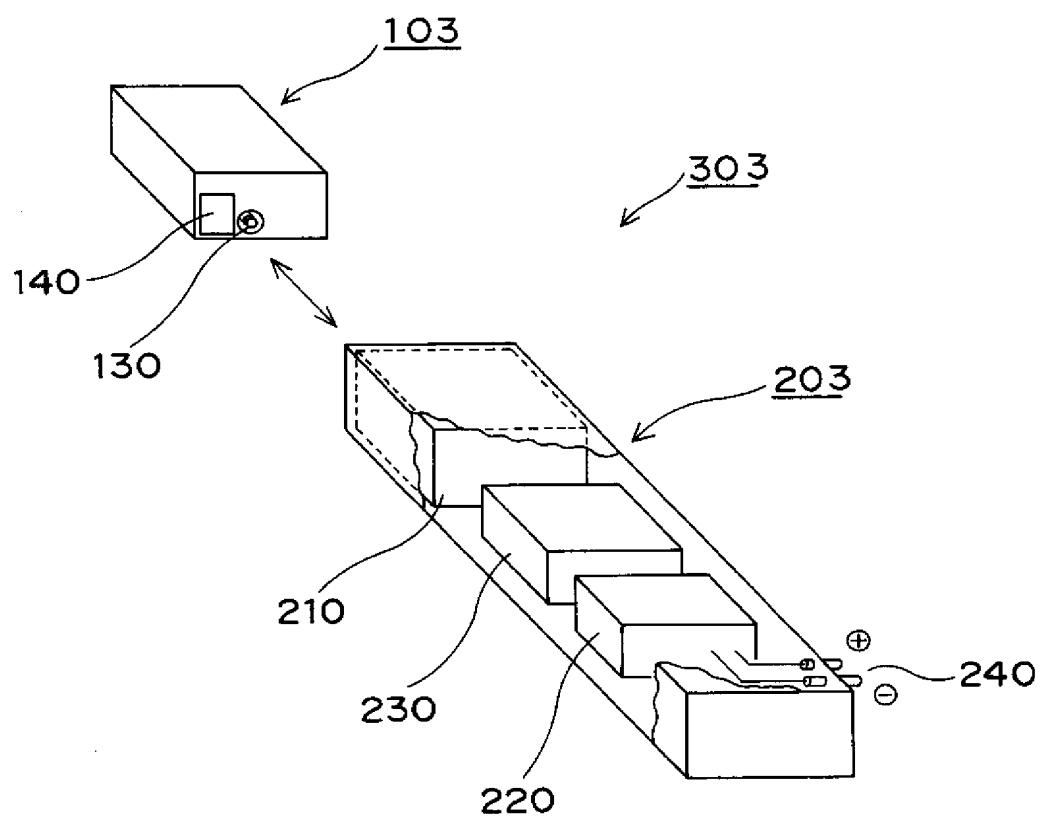
[図15b]



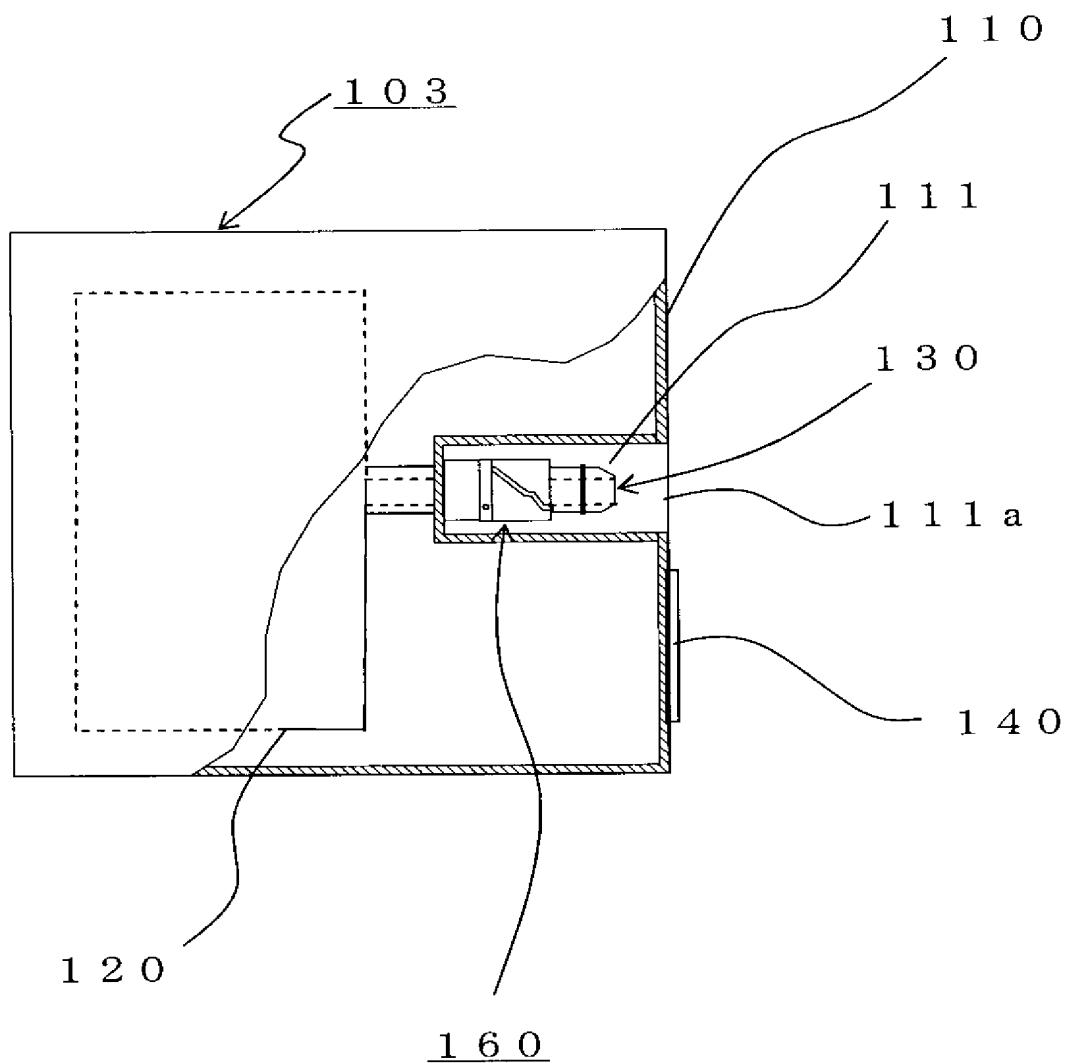
[図15c]



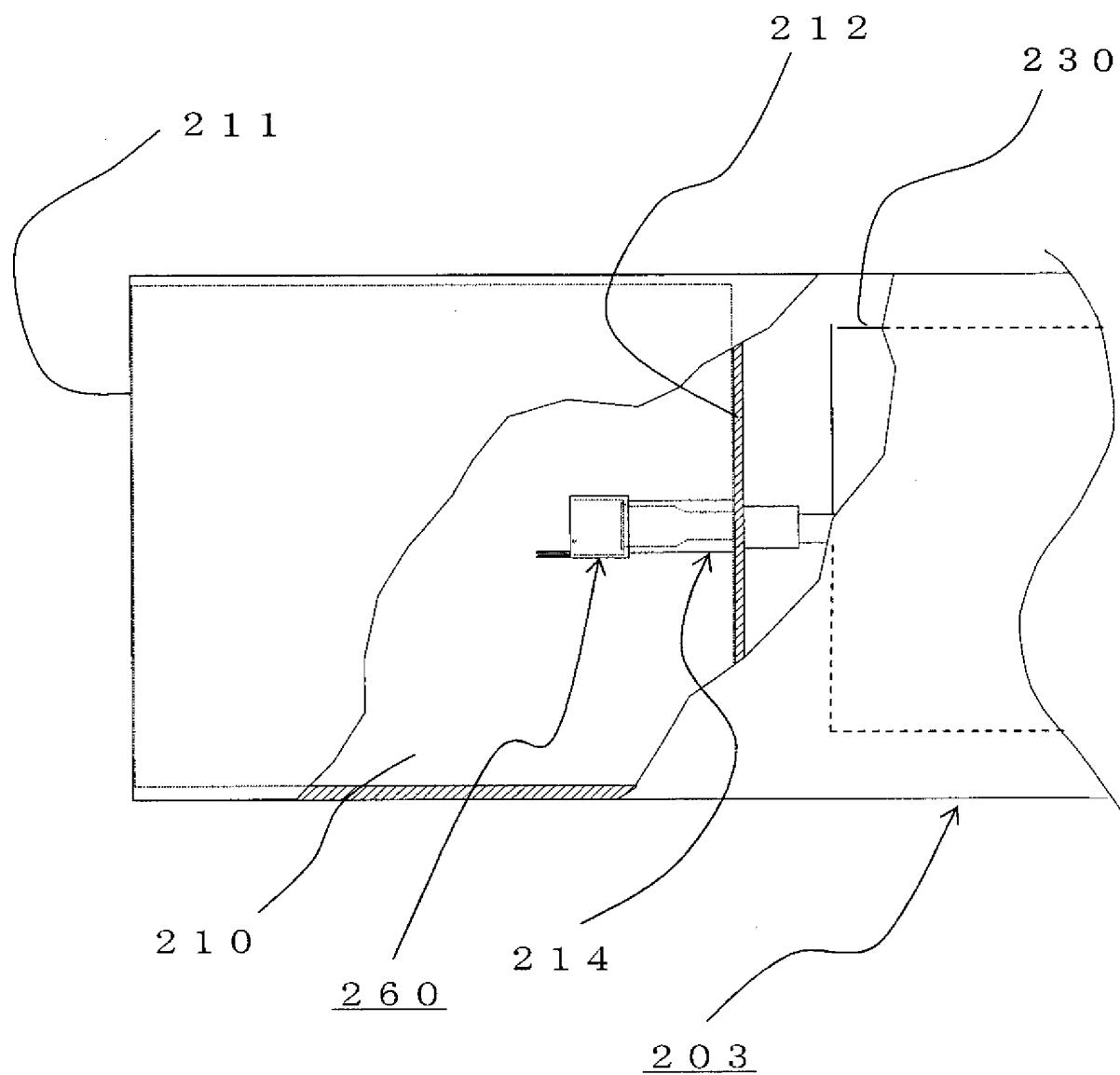
[図16]



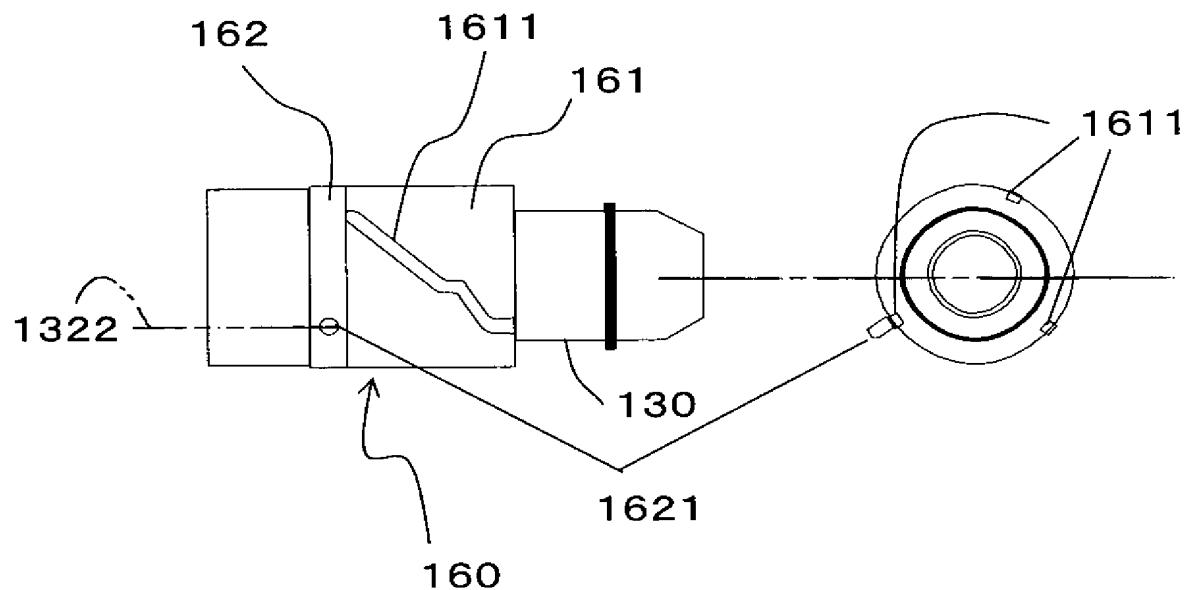
[図17]



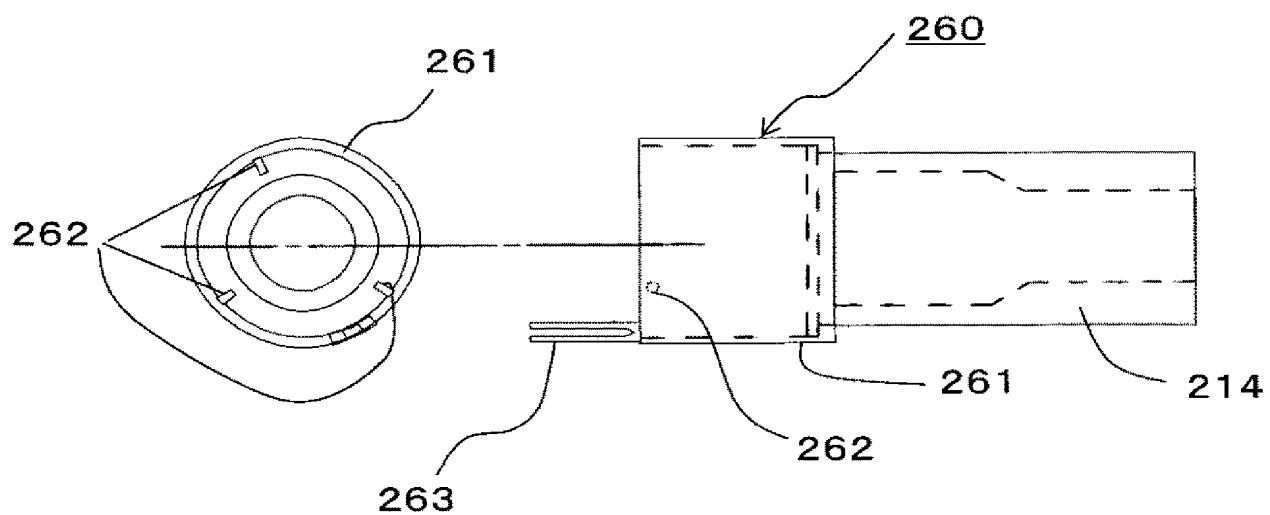
[図18]



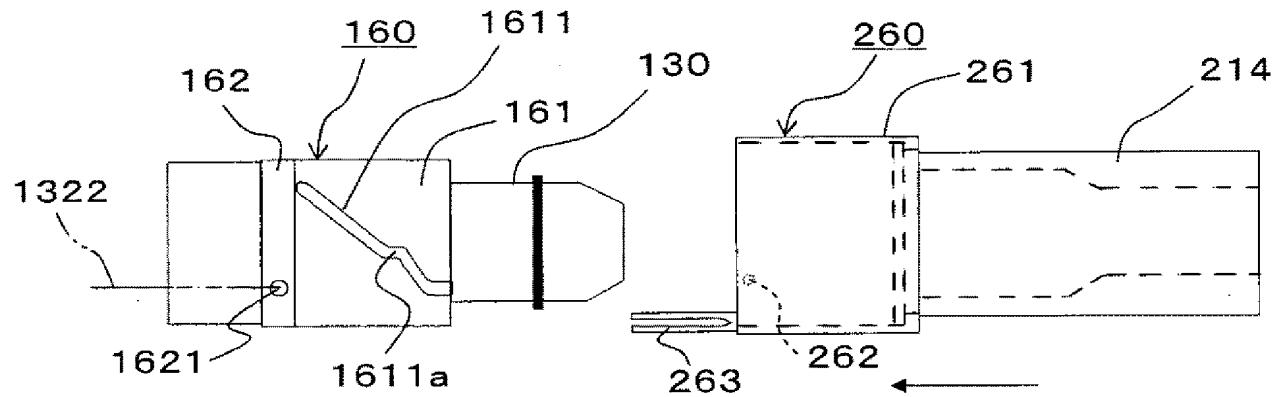
[図19]



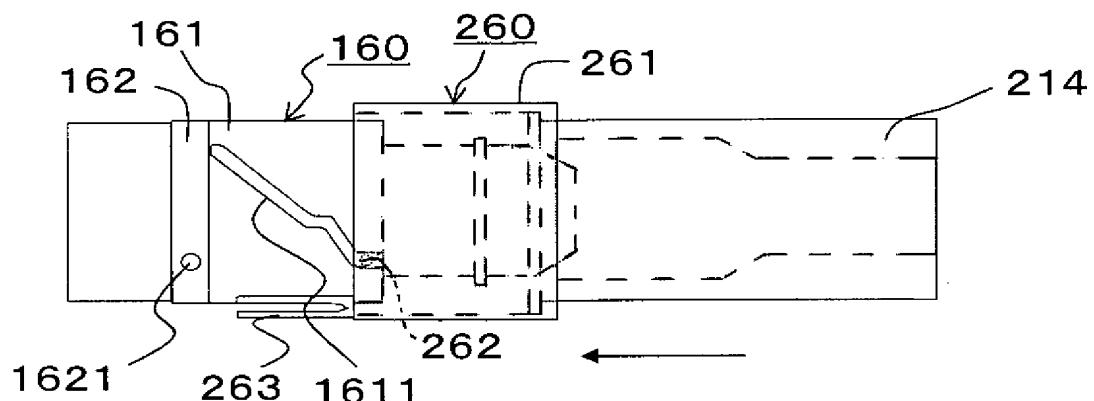
[図20]



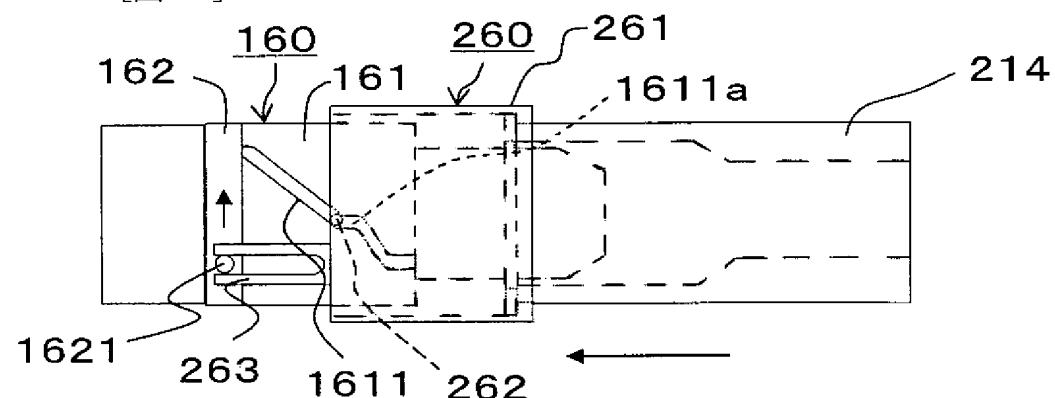
[図21a]



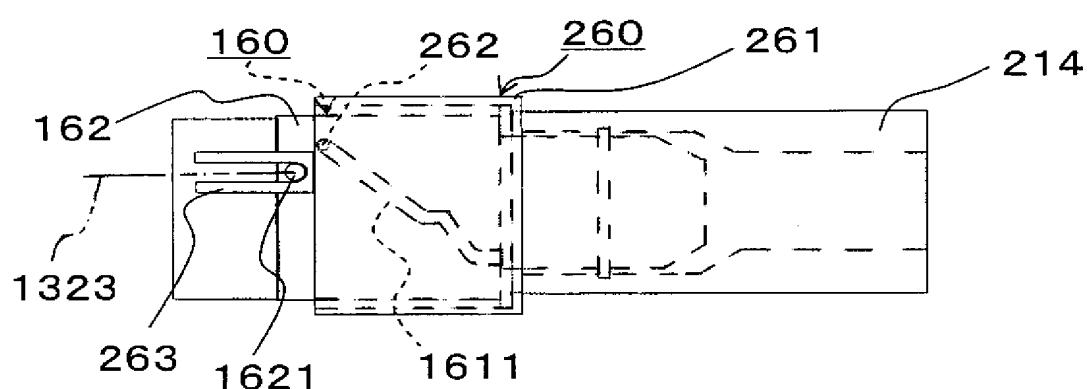
[図21b]



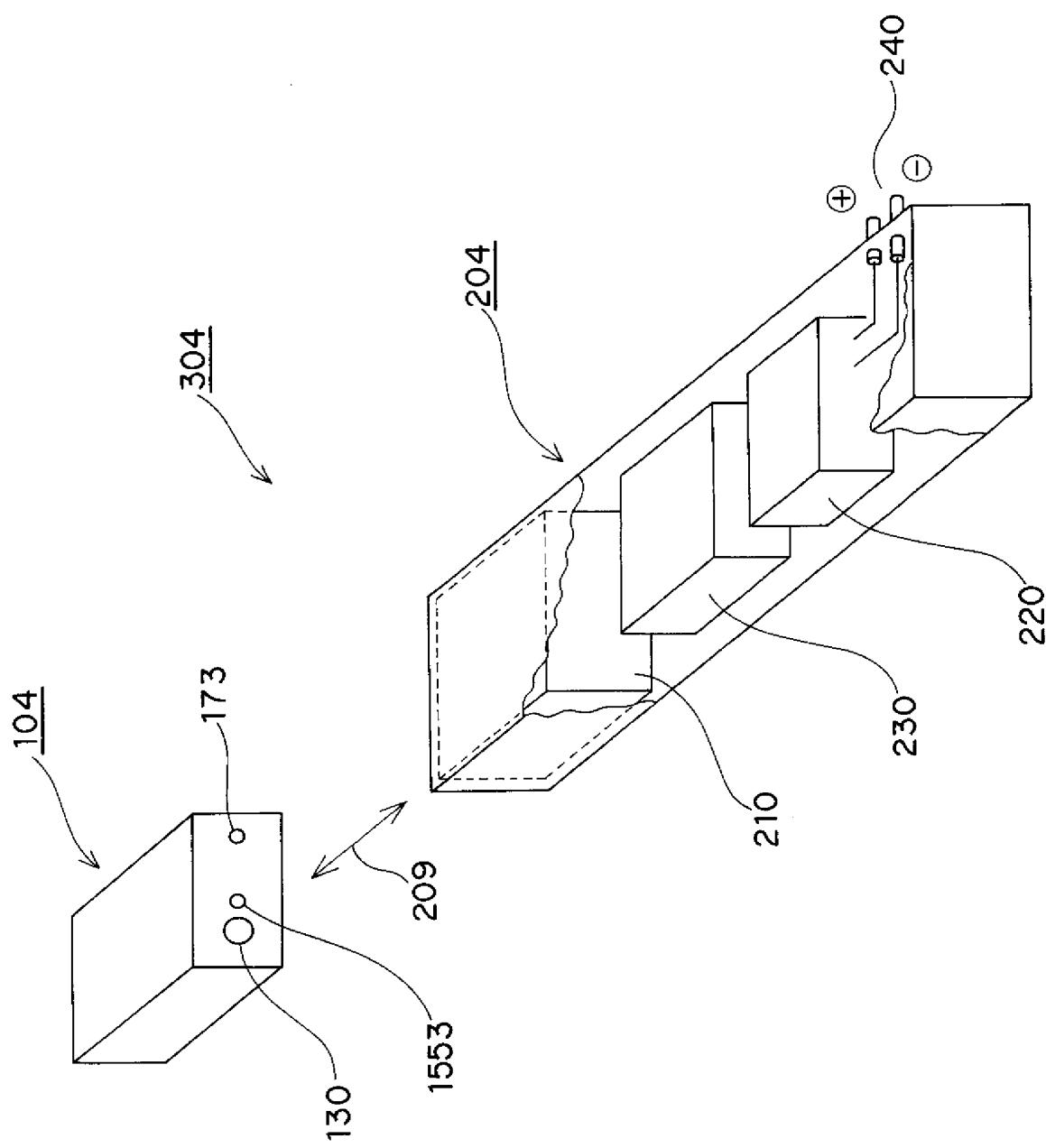
[図21c]



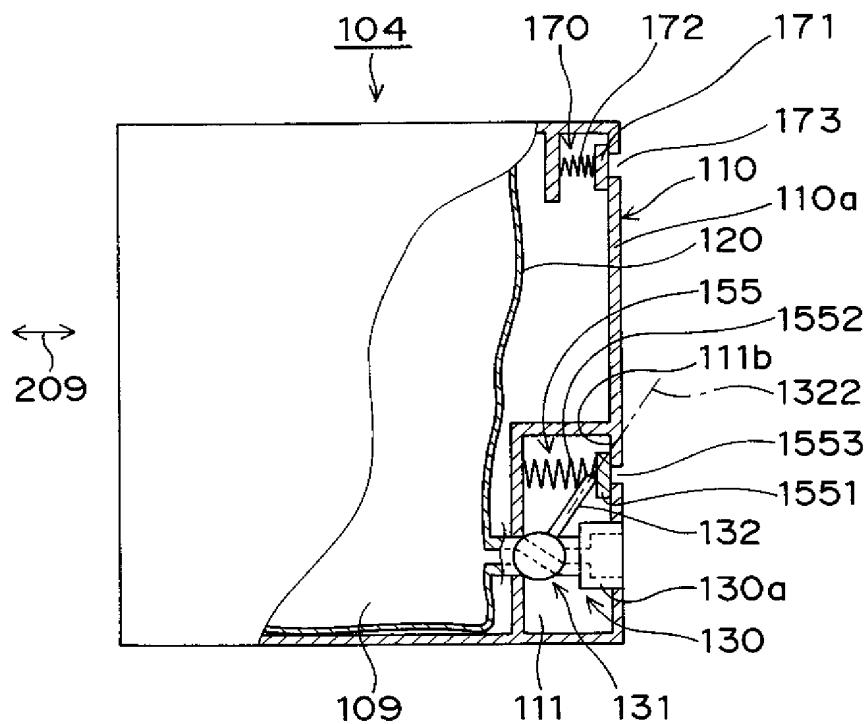
[図21d]



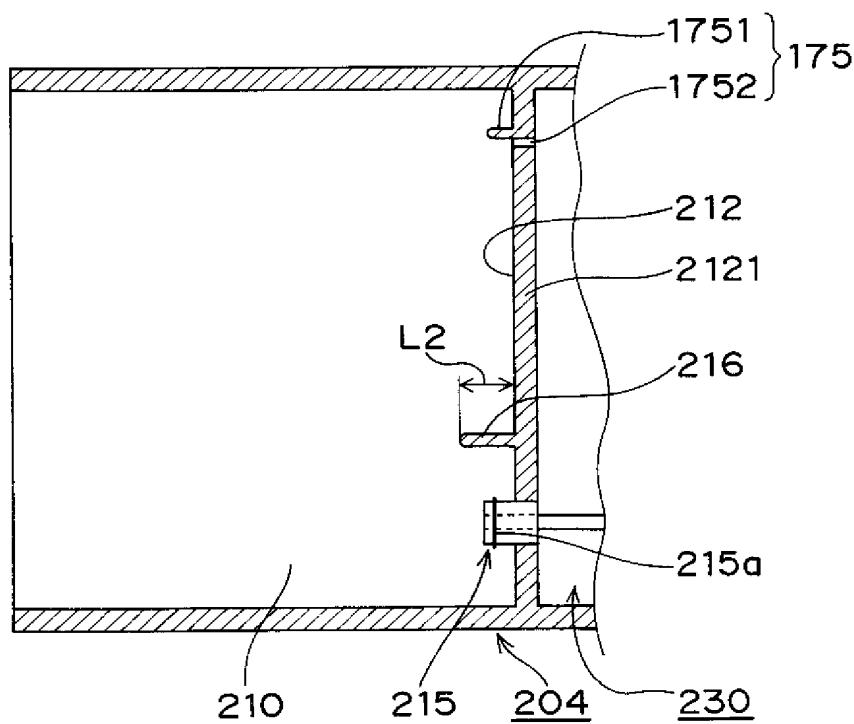
[図22]



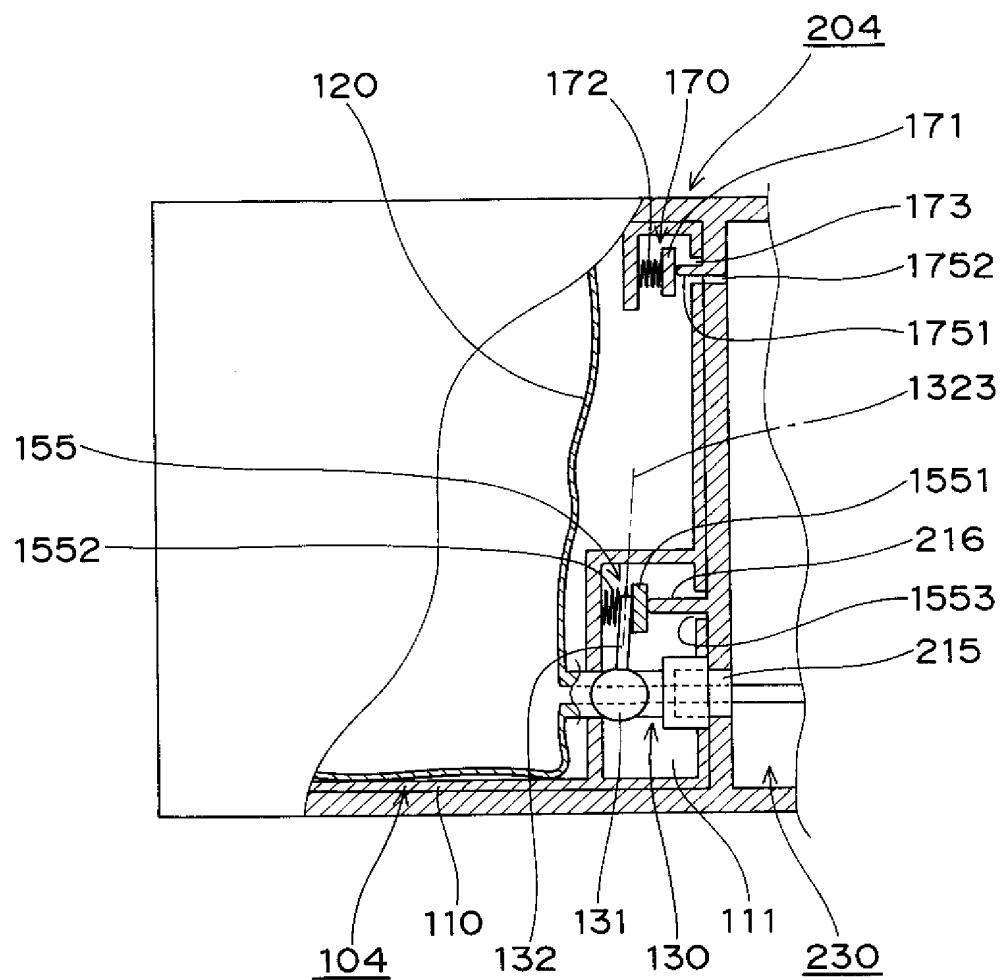
[図23]



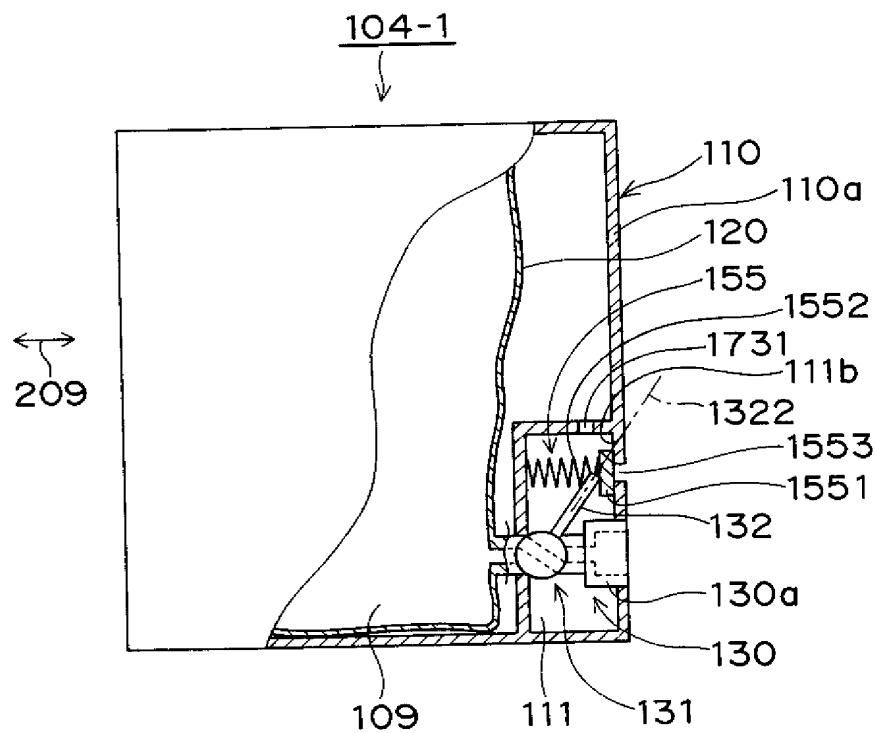
[図24]



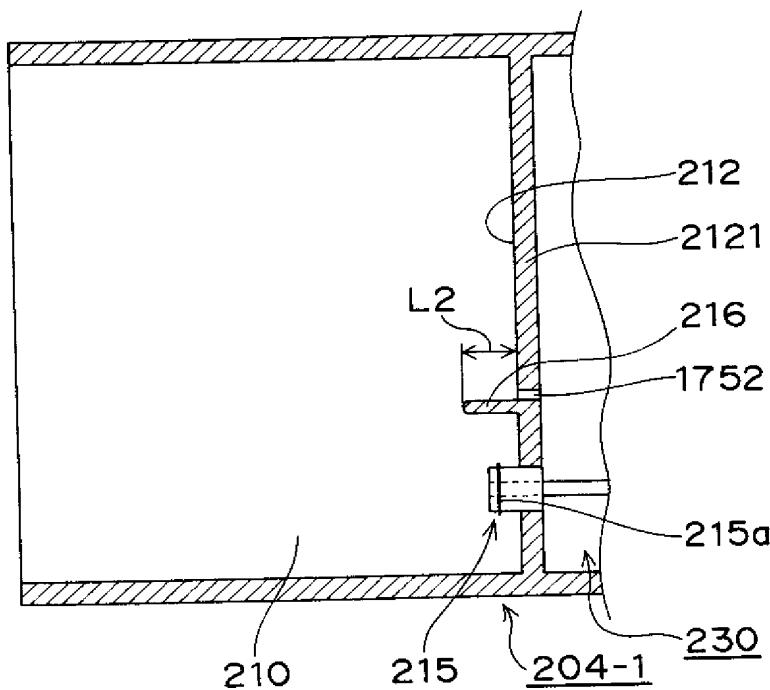
[図25]



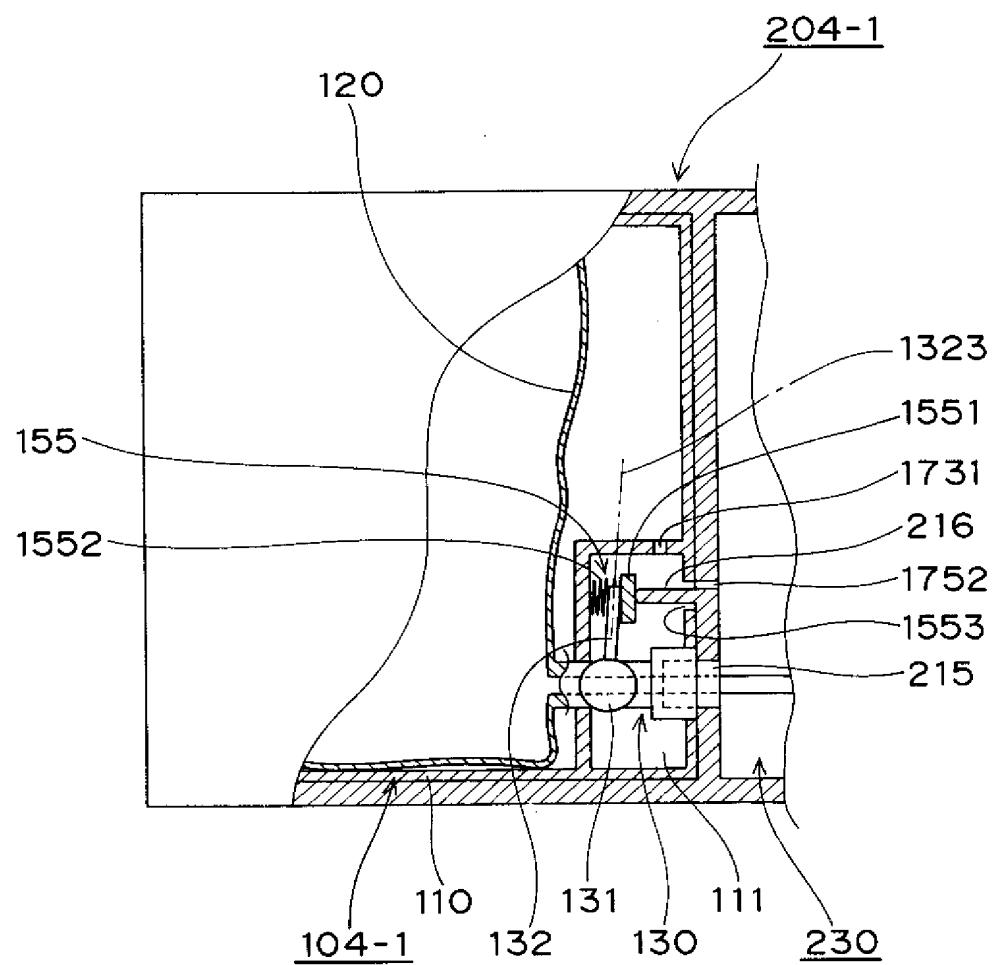
[図26]



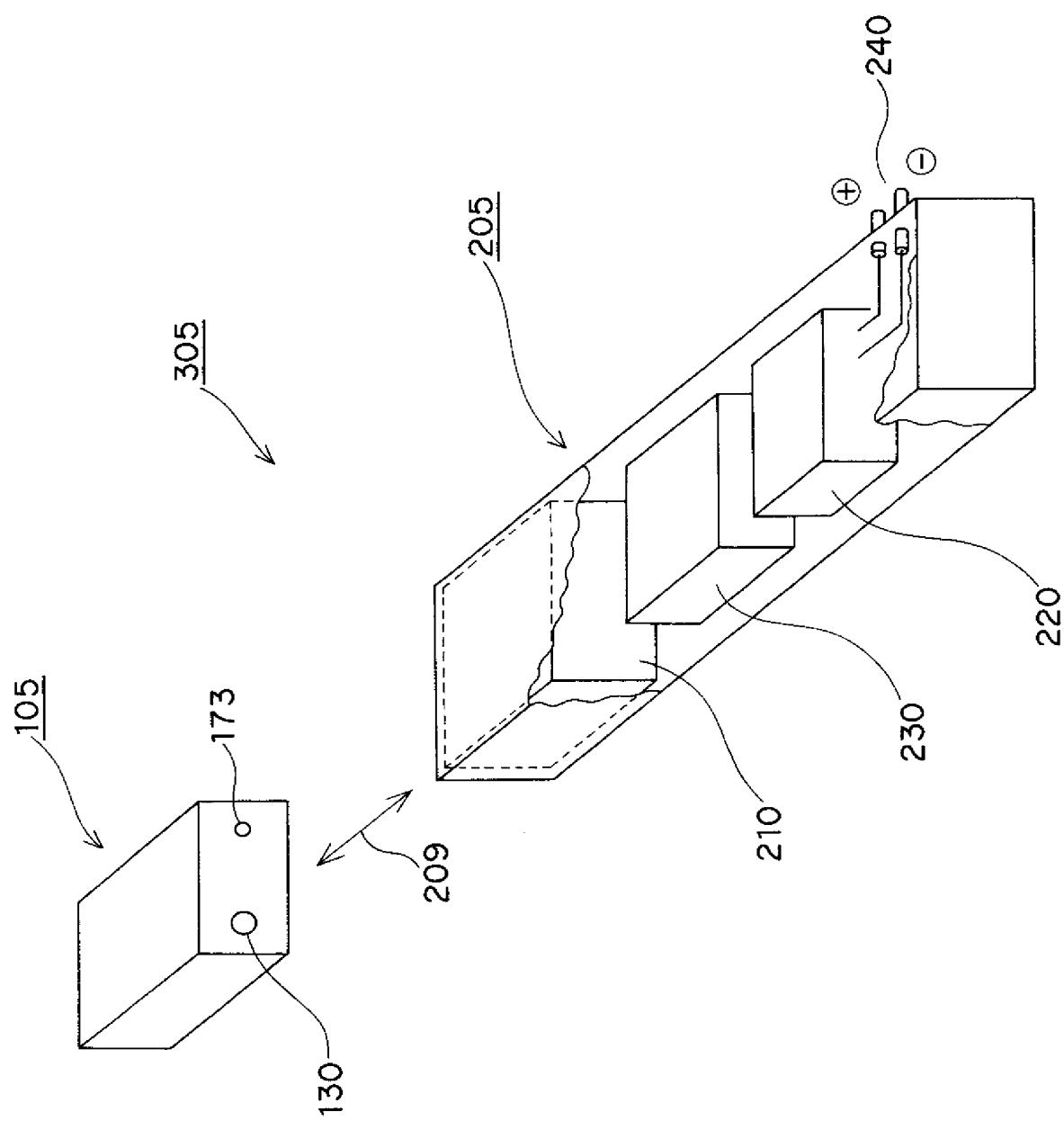
[図27]



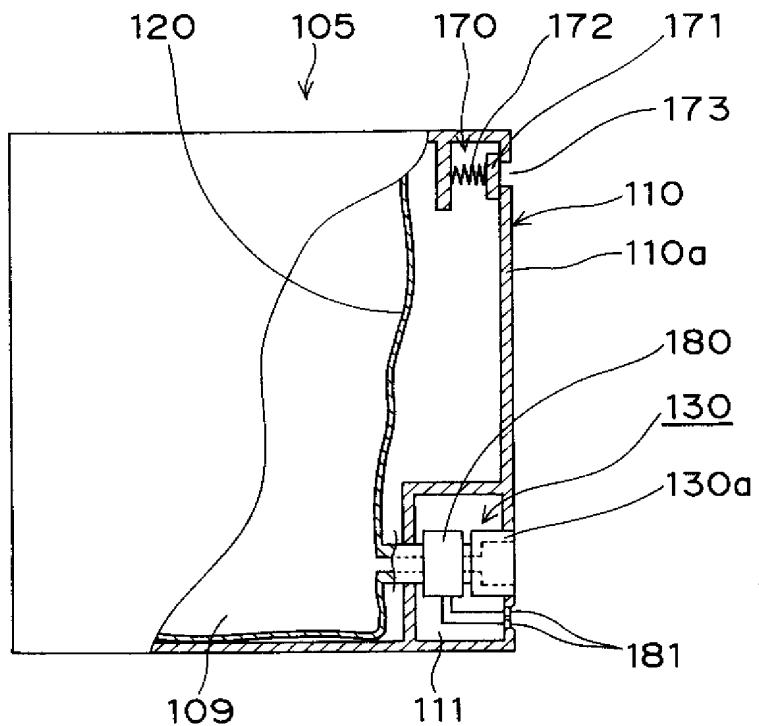
[図28]



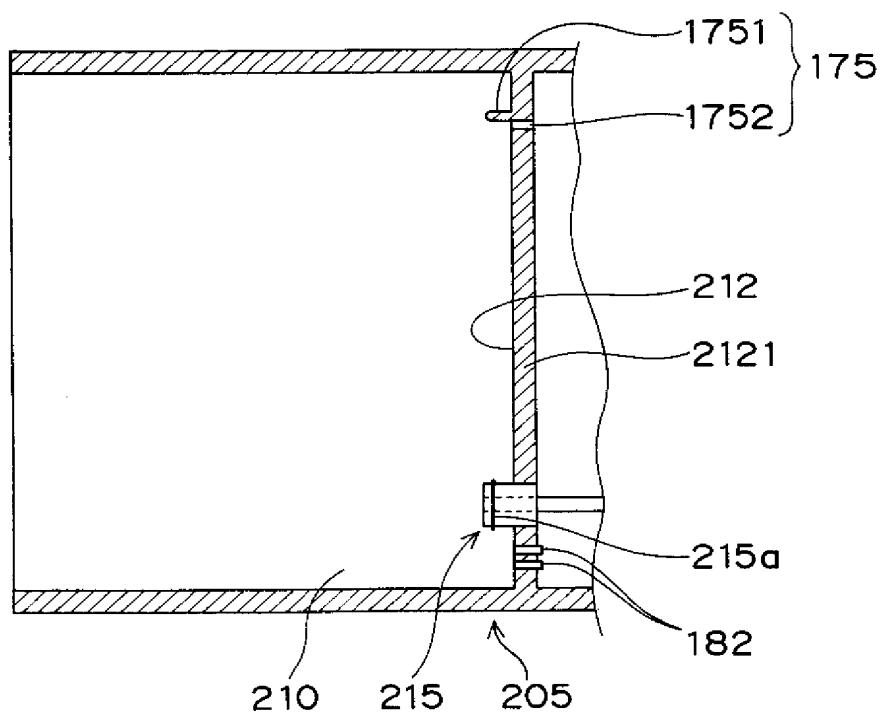
[図29]



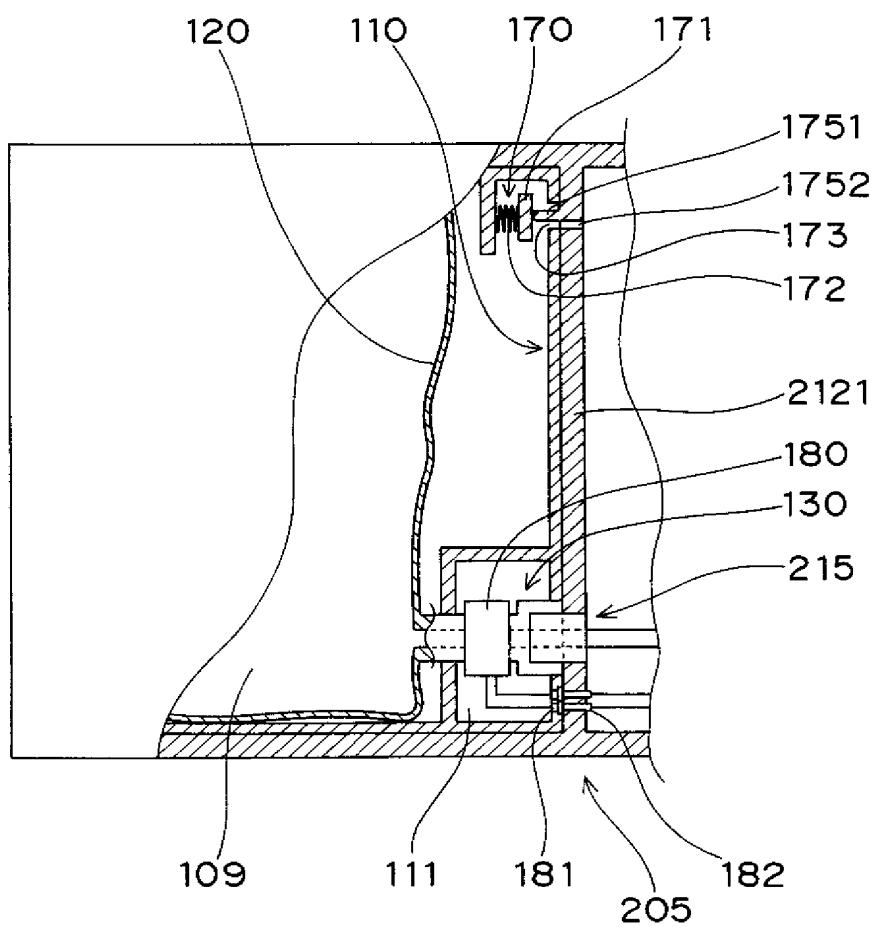
[図30]



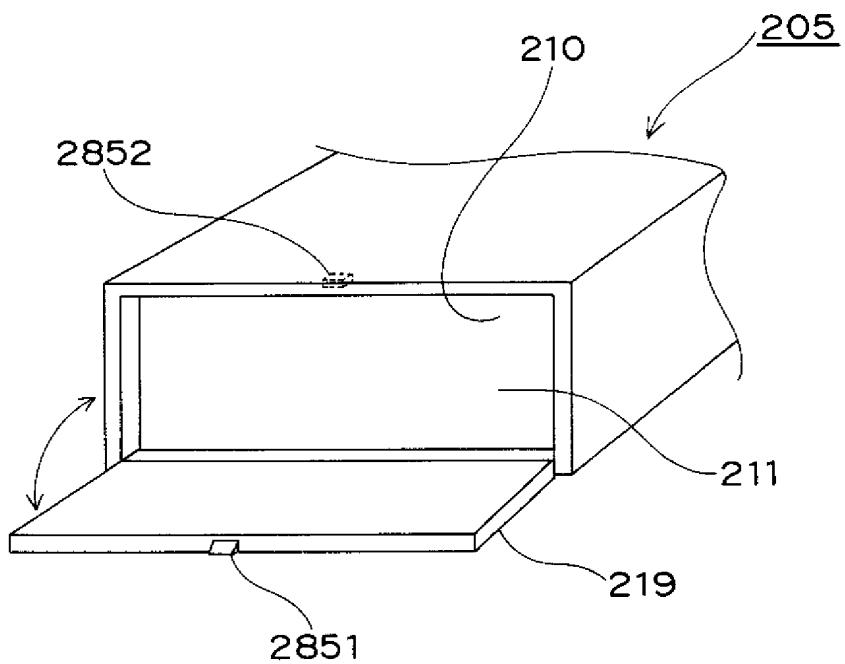
[図31]



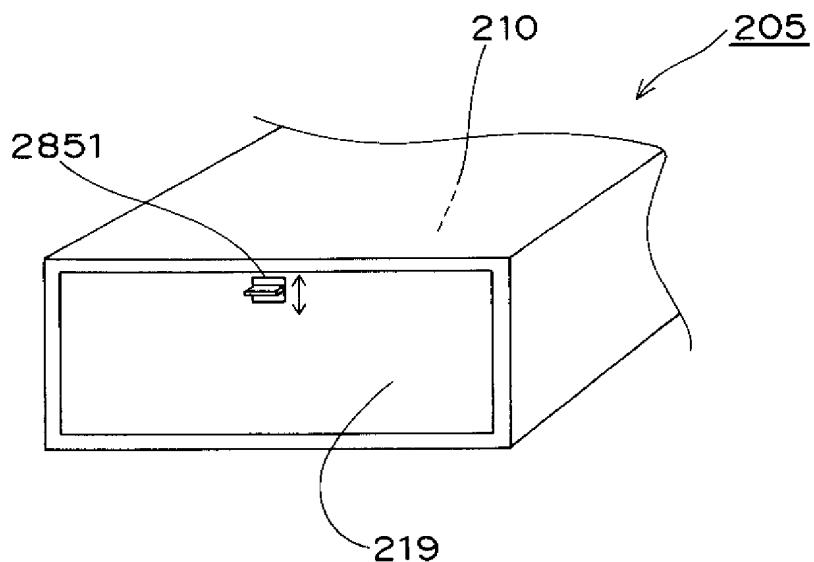
[図32]



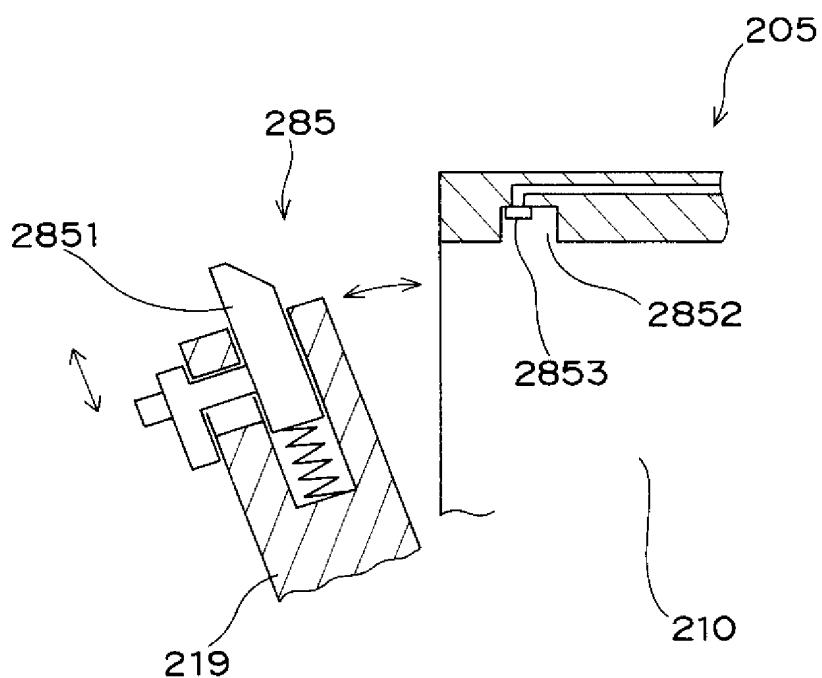
[図33]



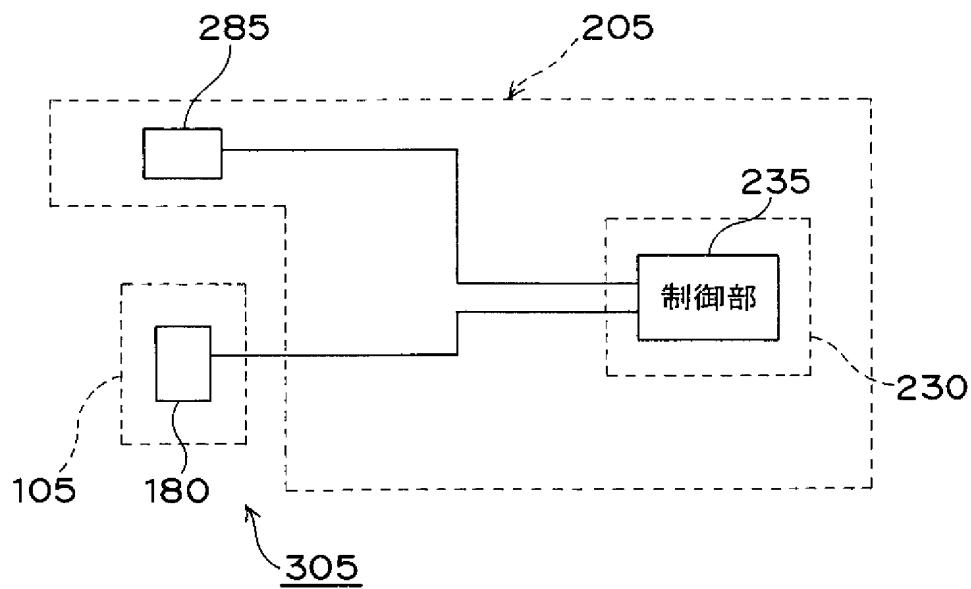
[図34]



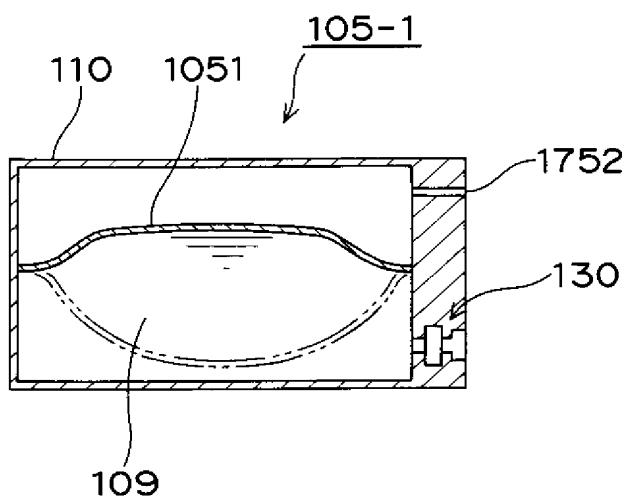
[図35]



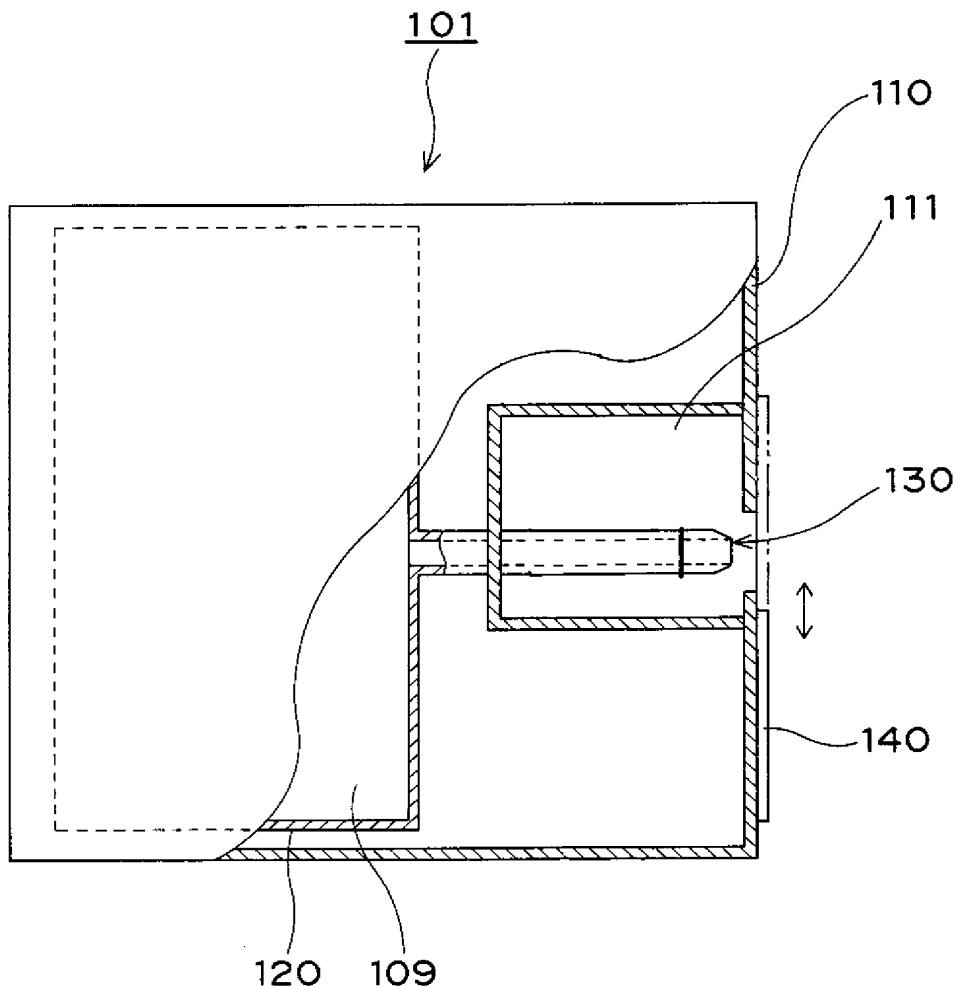
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M8/04 // H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M8/04, H01M8/10, F23K5/02-5/14, G06F1/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-290645 A (Hewlett-Packard Co.), 14 October, 2003 (14.10.03), Par. Nos. [0025], [0026]; Figs. 7, 8 & CA 2416925 A1 & EP 1329972 A2 & US 2003/0138679 A1	1,10 2-9,11-16
X A	JP 2001-93551 A (Toshiba Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Par. Nos. [0038] to [0042]; Figs. 10 to 12 & EP 1087455 A2 & US 6506513 B1 & US 2003/0082421 A1	1,10 2-9,11-16

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 May, 2005 (19.05.05)	Date of mailing of the international search report 07 June, 2005 (07.06.05)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
---	--------------------

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2005/003019

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2-148660 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 07 June, 1990 (07.06.90), Page 4, lower right column, line 13 to page 5, lower left column, line 19; Fig. 2 (Family: none)	1,10 2-9,11-16
E,X	JP 2004-192171 A (Hitachi, Ltd.), 08 July, 2004 (08.07.04), Par. Nos. [0024] to [0028]; Figs. 2, 4, 5 (Family: none)	1,10
E,A	JP 2004-127824 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. Nos. [0015] to [0019]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H01M8/04 // H01M8/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H01M8/04, H01M8/10
F23K5/02-5/14
G06F1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-290645 A (ヒューレット・パッカード・カンパニー) 2003.10.14, 段落 0025, 段落 0026, 図 7, 図 8	1, 10 2-9, 11-16
A	CA 2416925 A1 & EP 1329972 A2 & US 2003/0138679 A1	
X	JP 2001-93551 A (株式会社東芝) 2001.04.06, 段落 0038-0042, 図 10-12	1, 10 2-9, 11-16
A	EP 1087455 A2 & US 6506513 B1 & US 2003/0082421 A1	

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 05. 2005

国際調査報告の発送日

07. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

守安 太郎

4 X 9347

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C(続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2-148660 A (新神戸電機株式会社) 1990.06.07,	1, 10
A	第4頁右下欄第13行-第5頁左下欄第19行, 第2図 (ファミリーなし)	2-9, 11-16
EX	JP 2004-192171 A (株式会社日立製作所) 2004.07.08, 段落0024-0028, 図2, 図4, 図5 (ファミリーなし)	1, 10
EA	JP 2004-127824 A (日立マクセル株式会社) 2004.04.22, 段落0015-0019, 図1-5 (ファミリーなし)	1-16